

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI EGYESÜLET ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
SZÉKESY VILMOS

XLIV. KÖTET 1—2. FÜZET



1954

Az »Állattani Közlemények« előfizetési ára kötetenként 40,— forint.
Egy kötet kb. 20 nyomtatott íven jelenik meg. Megrendelhető
az *Akadémiai Kiadónál* Budapest, V., Alkotmány-utca 21. szám.
Bankszámla : 04.878.111-48

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI EGYESÜLET ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI .
SZÉKESSY VILMOS

XLIV. KÖTET 1—2. FÜZET



1954

A kiadásért felel: Mestyán János

Műszaki felelős: Szöllősy Károly

Kézirat beérkezett: 1953. X. 27. Példányszám: 500. Terjedelem: 10 (A/5) ív + 2 melléklet

27775/54 — Akadémiai ny. — Felelős vezető: ifj. Puskás Ferenc

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI EGYESÜLET ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkeszti: SZÉKESY VILMOS

XLIV. 1953. kötet. 1—2. füzet

Megjelent 1954. évi február hó 15-én.

BEKÖSZÖNTŐ

Több évi szünetelése után, kormányzatunknak a tudományt támogató pártfogása segítségével, ismét útjára indítjuk az *Állattani Közleményeket*.

Az állattant a hosszú évszázadok kutató munkája olyan terjedelmes tudománnyá növelte és annyi irányban fejlesztette, hogy a mai szakembernek teljességgel lehetetlen annyi speciális ismerettel rendelkeznie, hogy az állattan minden ágazatának haladását kielégítő módon figyelemmel kísérje. Éppen ezért nőtt meg ma az *Állattani Közlemények* jelentősége, amelynek lapjain a különböző ágakra tagolódott szakok művelői saját munkálataikról, a szovjet zoológia eredményeiről, szakuk haladásának általánosabb érdekű mozzanatairól számolnak be. Kétségtelen, hogy az ilyen cikkek és beszámolók termékenyítő hatásúak, újabb irányú vizsgálatokra serkentenek.

Az *Állattani Közlemények* szellemi irányvonalául, eszmei alapjául a magyar és külföldi zoológia haladó hagyományainak ápolását és továbbfejlesztését, továbbá a szovjet zoológia célkitűzéseit és módszereit szem előtt tartva, a dialektikus materialista szemlélet tudományunkban való elmélyítését, kutatásainkban való alkalmazását, elsősorban az elmélet és gyakorlat egységesítésére való törekvését kell kitűznünk.

Haladó hagyományainkat kutatva, különösen két név állít meg bennünket. Az egyik M a r g ó T i v a d a r neve, aki egyetemi katedráról hirdetve a darwinizmust, hivatalosan is bevezette azt a magyar szellemi életbe, sejt- és szövettani dolgozataiban pedig messzire előre mutatva, nagy fontosságot tulajdonított az élő anyagnak. A másik név K o r á n y i S á n d o r neve, aki ugyan M a r g ó hoz hasonlóan szintén orvos volt, de egész pályája során foglalkozott élettannal s a materializmus mellett mindvégig kitarva, az elmélet és gyakorlat egységének a fontosságát hangoztatta.

A gyakorlattal való eleven kapcsolat nem akadályozza, hanem termékennyé, lüktetővé teszi a tudomány fejlődését, új jelenségeket tár fel, új szempontokat vet fel, új indítóerőt ad. Olyan széleskörű összefüggések felismerését teszi lehetővé, amilyenekre az elefántesonttoronyba zárkózó tudósok nem is gondolhattak. A gyakorlattal való kapcsolat lehetővé teszi, hogy a gyakorlati életben dolgozók százai váljanak egy-egy kutató munkatársává és megsokszorozzák kutatása eredményeit. A gyakorlat ugyanakkor perspektivikus szempontokat nyerhet a tudománytól és ösztönzést az adódó problémák minél fejlettebb módon való megoldására.

Hogy az elmélet és gyakorlat egysége megvalósuljon, arra törekszünk, hogy az állattani irányú elméleti intézmények kutatóival egyidejűleg a gyakorlati intézmények dolgozóit is bekapcsoljuk az *Állattani Közlemények* cikkírói

közé. Az elméleti irányú munkák mellett nagy súlyt vetünk a mindennapi élet kérdéseire, vetődjenek fel azok akár a mezőgazdaság, akár az ipar, akár az állattan középiskolai oktatása vonalán.

Feladata az *Állattani Közleményeknek* a fiatal káderek nevelése is. Cikkeit olvasva tágul látókörrük, fejlődik szakmai-ideológiai alapjuk s első szárnypróbálgatásukkal bekapcsolódhatnak a tudományos életbe.

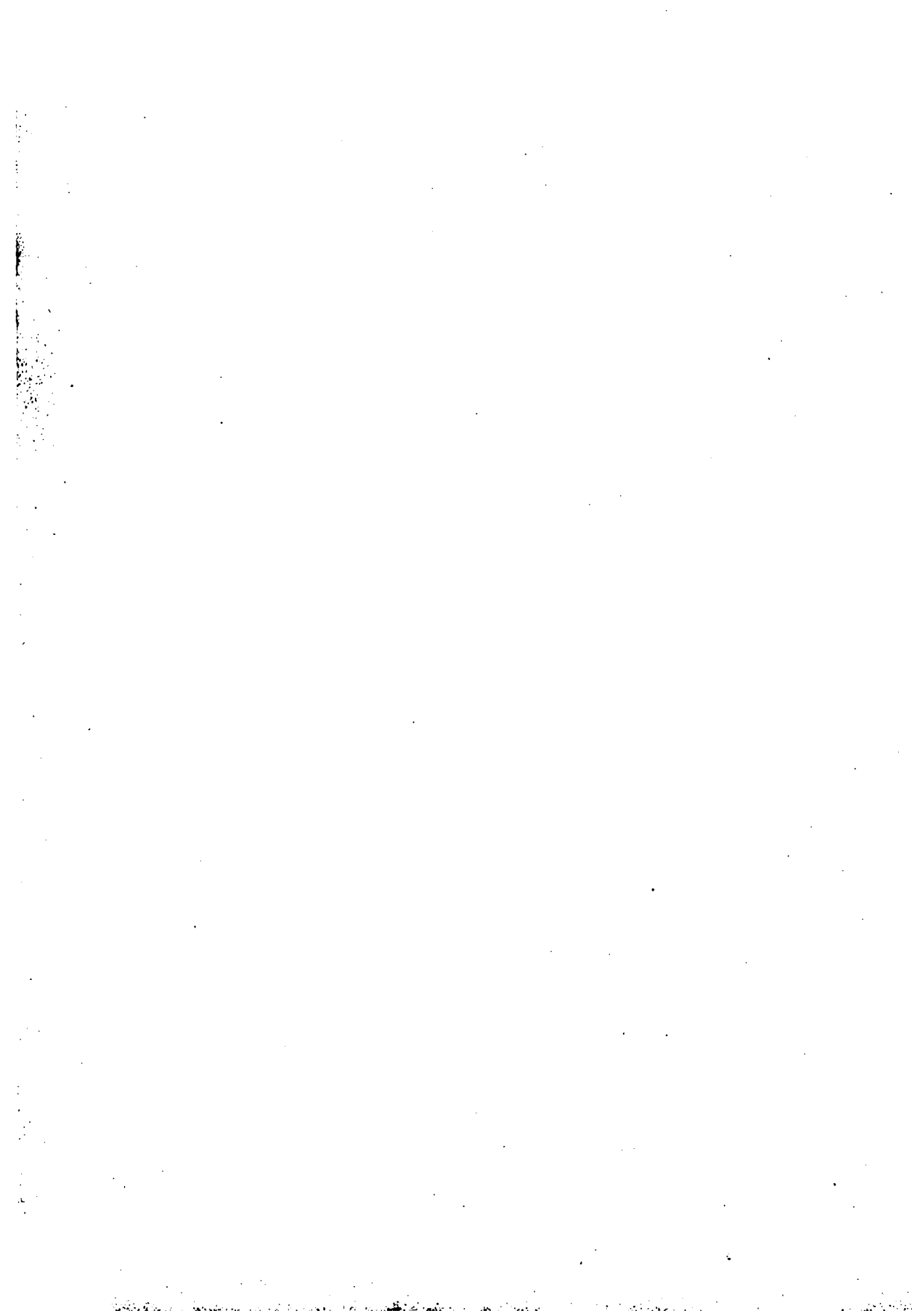
Íly módon gondoljuk az *Állattani Közleményeket* a hazai tudomány és a haladás szolgálatába állítani, és hisszük, hogy ezen az úton haladva be is tölti azt a hivatását, amelyet nagy elődeink számára kijelöltek.

M ö d l i n g e r G u s z t á v



Gelei József

Gelei József 1885—1952



GELEI JÓZSEF EMLÉKEZETE *

Írta:

VARGA LAJOS

(Sopron)

A stockholmi Állami Múzeum óragyűjteményében huszonkét esztendővel ezelőtt egy különös régi óra ragadta meg a figyelmemet. A négy alabástrom-oszlopocskán nyugvó hengeres óratok alján kicsiny aranyozott inga sietve ketyegte a múltó időt. Hófehér zománcú számlapján finom művű mutatók járták a maguk útját. A jó arasznyi magasságú óra mellett pedig elefántcsontból faragott kicsi emberi csontváz a Halált ábrázolta. Csodálatos anatómiai pontossággal és részarányossággal készítette el a régi művész. Jobb lábfejét a támaszkodó bal lábfejen keresztbe tette, jobb alsó karját az óratokra támasztotta. Az üres szemgödrök a nézőre tekintettek, az állkapcsok kissé szétnyitva némi mosolygó külsőt kölcsönöztek az oldalra és előre hajlott koponyának. Bal vállára lefelé fordított kaszája nyelét támasztotta, bal kezével a kasza nyelét fogta át. Jobb kezének mutatóujja pedig rámutatott az óra számlapjára írott három rövid latin szóra: »Una ex his« vagyis: »Ezek közül az órák közül az egyik bizonyára utolsó lesz számadra...!«

Az elmúlt év nyarán a Börzsönyi-hegyek között a Kemence-patak gyönyörű völgyében ezt a mély benyomást keltett emlékemet mondtam el Gele i J ó z s e f nek, amikor gyűjtőútunkról hazatérőben az élet értelméről és az elmúlásról elmélkedtünk. Hozzáfűztem, hogy ha az emberek gyakrabban gondolnának az »Una ex his« figyelmeztetőjére, bizonyára másként rendeznék be életüket, jobbak is volnának egymáshoz.

— Igen, talán jobbak volnának, — felelte mindig derűs komolyságával. — Ám mégis jó, hogy nem gondolnak rá, mert nagyon megbénítaná munkakedvüket, alkotó vágyukat, cselekedni akarásukat. Már pedig a munka, az alkotás az élet legfőbb célja és értelme! Abban az »una ex his« órában úgyis értünk jön a halál.

Csodálatos tetteje, mélységes kutatóvágya, emberfeletti munkabírása, önmagát nem kímélő, szívós akarata ott sugárzott magas homlokán, arcán és mindig mosolygós kékes-szürke szemében. Erősen őszülő hosszú, göndör haját hátrasimította, kerek fejét dacosan hátravetette. Tudta, hogy veséi nagyon betegek, szíve sincsen rendben, de az állapotára figyelmeztető gondolatokat ridegen elutasította magától.

Nem gondoltuk volna, hogy rövid egy év eltelte után mindez csak emlékké válik és a Magyar Biológiai Egyesület Állattani Szakosztályának első ülésén nem ő szerepel valamilyen egyszerű kutatási eredményének színes, meglepő ismertetésével, hanem nekünk kell ebben az őszinte kegyelettel teljes órában

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1952. október 8-án tartott 460. ülésén.

felidézünk a nagy magyar biológus-zoológus emlékét. Meggyőződésem, hogyha tudott volna gondolni az »una (hora) ex his« figyelmeztetőjére, jobban vigyázott volna magára, jobban kímélte volna önmagát és alaposabban takarékoskodott volna majdnem hatvan esztendőn keresztül legyűrhetetlen testi erejével és egészségével, mely az utóbbi években annyira megfogyatkozott. De kutató szenvedélye, szívós akaraterje nem engedték, hogy tudomásul vegye testi törődöttségét, egészségének megromlását. Amikor az orvosok ágyba kényszerítették, oda is elvitette kedves mikroszkópját. Hűséges, végtelenül gyöngéd feleségének valósággal el kellett rejtenie előle a mikroszkópot, de megtalálta a lakásban s végül is vissza kellett azt vitetni intézetébe.

Hallatlanul nagy kutatásvágya, tudányszeregetete, a megismerésre irányuló mélységes törekvése izzó belső tűz volt s ebben a tűzben égett el romlandó szervezete. Ez a tűz azonban a biológiai és zoológiai tudományok terén olyan alkotásokra, olyan eredményekre vezette, amelyeket az egész világon elismernek, méltányolnak és megbecsülnek. Ez a tűz tette nevét az egész világon ismertté s a nagy elődök mellett egyik legnagyobb zoológusunkká.

*

Gelei József 1885. augusztus 20-án született a háromszékmegyei Árkoson. Ez a csinos székely község Sepsiszentgyörgytől északra fekszik az 1000 m-ig is emelkedő Baróti-hegyek keleti lejtőin. Régi, bástyás falakkal körülvett templomától, de főként a fölötte emelkedő Várhegy régi várromjairól messze el lehet látni a Háromszéki-medence nyugati részére, a termékeny Szépmező síkságára. A síkság nyugati szélén fut déli irányban az Olt-folyó. Az egész környék tele van történelemmel. A háromszéki székelyeknek is rengeteg vért kellett áldozniuk a századok folyamán életükért, szabadságukért, jogaikért a sokféle irányból jövő elnyomás ellen. Ősi vitézségüknek talán legsebbe kivirágzása volt az 1848—49-es szabadságharc sok legendás csatája.

Gelei József, akinek szülei egyszerű földművelő emberek voltak, ebben a történelemtől átítatott, természeti szépségekben bővelkedő környezetben élte gyermekkorát. Az elemi iskola elvégzése után a tehetséges fiút szülei 1895 őszén a kolozsvári unitárius kollégiumba vitték. Itt tett érettségi vizsgálatot 1903-ban.

A gimnázium elvégzése után a kolozsvári egyetem matematika-természettudományi karára iratkozott be és a természetrajzi és vegytani stúdiumokat hallgatta. Legnagyobb hatással Apáthy István volt reá, aki 1905-ben demonstrátorként az állattani intézetben alkalmazta. Akkor indult el zoológusi életpályáján. Rövidesen tanársegéd lett, s e minőségben 1912-ig működött. Doktori oklevelét 1908-ban szerezte meg. Disszertációja egy új örvényféregről (Turbellaria), az *Olisthanella hungarica*-ról szólt. Már hallgató korában kezdett el az örvényféregekkel foglalkozni. Tanulmányainak sikeres végzése céljából 1906-ban Apáthy kiküldte Grazba, ahol akkor a Turbellariák híres kutatója, a magyar származású Graff Lajos (megh. 1924. febr. 5.) volt a zoológia professzora. Mint Apáthy-tanítvány, Gelei az örvényféregeknek főként szövettanát és sejttanát vizsgálta s szerencsés kézzel a *Dendrocoelum lacteum*-ot választotta kutatásainak tárgyául. Erről 1909—1912 között nagy tanulmánya jelent meg, s 1910-ben megnyerte a Magyar Tudományos Akadémia Vitéz-díját.

Természetrajz-vegytan-szakos középiskolai tanári képzéséhez tanársegéd korában megszerezte a földrajzból való képesítést is. Szakdolgozatának

tárgya a Szent-Anna-tó volt, melynek hidrológiai viszonyait eredeti módszereivel remekbeszabottan dolgozta fel, úgyhogy azt Ch o l n o k y a Földrajzi Közleményekben közzé is tette.

1912-től mint berendelt középiskolai tanár működött tovább A p á t h y intézetében, aki az oktatási és adminisztrációs intézeti munkák alól felmentette, úgyhogy tisztán nagyarányú tudományos kutatásainak élhetett. Főként a hisztológia és citológia vonzotta. 1911-ben megnősült, feleségül véve a szintén háromszéki P a k u l á r L u j z á t, aki németországi tanulmányútjaira is elkísérte. Egy évig Münchenben Richard Hertwig mellett dolgozott, majd innen újabb egy évre Würzburgba ment Th. B o v e r i professzorhoz, a világhírű fejlődésbiológushoz, aki nagy hatással volt reá. Mesteri készítményeivel, eredeti módszereivel, magával vive A p á t h y mikrotechnikai módszereinek ismeretét, B o v e r i legnagyobb figyelmét váltotta ki. Nála folytatta a *Dendrocoelum* oogenezisére vonatkozó érdekes vizsgálatait, melyek azután a kromoszómák hosszanti párosodásának felfedezéséhez vezettek.

1913 végén tért haza s 1914-ben az »Összehasonlító sejttan« c. tárgykörből egyetemi magántanári képesítést nyert. Továbbra is mint berendelt középiskolai tanár A p á t h y intézetében működött 1919-ig, amikor a kolozsvári unitárius főgimnázium tanárává választották, ahol majdnem háromszáz évvel azelőtt egyik őse, Á r k o s i G e l e i B e n e d e k, a padovai egyetemen tanult tudós orvos és író is tanárként működött (megh. 1660-ban). Ugyanakkor az Erdélyi Múzeumegylet zoológiai gyűjteményeinek őre is volt.

Az újonnan felállított szegedi tudományegyetemre 1924-ben került, amikor az A p á t h y halálával megüresedett Általános Állattani és Összehasonlító Bonctani Tanszékre meghívták és kinevezték. Így jutott a változatos, hegyes-völgyes-domboos Erdélyből az Alföld szívébe. Lelkesedésével, fáradhatatlan munka- és ügyszeretetével, nagy tudásával csakhamar az egyetem és Szeged életének egyik vezető munkásává lett. Megszerette Szegedet és Szeged népe is megszerette őt. Ugyanakkor megszerette az Alföldet is, melynek természeti felkutatásában minden tehetségével résztvett. Közben láthatta a tanyai élet nehézségeit, a tanyai nép elmaradottságát. Figyelte nagy küzdelmét az életért s szívébe zárta a küszködő népet. Ő maga is szerez egy kis tanyát s azon igyekszik megmutatni földtúró szomszédainak, hogyan lehet minél jobban kihasználni a föld termékenységet. Gyümölcsfákat, csemegeszőlőt, szamócat ültet, mindentől a korai és a homokos talajon gyorsan fejlődő fajokat. Szabad idejében maga ültet, olt, szemez. Példamutatását a tanyai parasztság csodálkozva látja és követi. Ott is tanít, lelkesít, tanácsaival senki előtt sem fukarkodik.

Szegedi hírlapokban ír a cserebogárpajor elleni küzdelemről; felhívja a figyelmet a tanyai szőlőkben károsító, nagy tömegben fellépő ormányosbogárra, oktat a kenderpusztító bogár elleni védekezés módjára. A nép fia, aki mint professzor, kari dékán és prodékán, majd az egyetem rektora és sorra jelenteti meg kutatásainak híressé váló eredményeit, így nyúl a szegedkörnyéki nép hóna alá. Járja a közeli városokat, falvakat s pompás népszerű előadásaiiban mindenütt a természet, a föld ismeretére vonatkozó tudást és ezzel a nép szellemi és anyagi életszínvonalát igyekszik emelni.

Ezt a törekvését már a Székelyföldről hozta magával. Ott élte át a szegény nép összefogását, amikor az egyik szomszéd egyetlen tehénkéjét a másik szomszéd egyetlen lovával fogja össze és szántja fel kicsiny földjét, hordja haza a

föld termékeit. Összefogva építik fel a rokonok az új házaspár pici házát. Gelei akkor kezdi merészen a termelőszövetkezetek hírdetését; eszméje az volt, hogy a sok-sok törpebirtokos »fogjon össze«, tegye együvé kicsi földjeit s azon gazdálkodjék közösen és a teljesített munka arányában részesedjék a termékekben. Példának állítja oda a juhtenyésztés ősi rendszerét, amelyben a gazdák 2—15 darab juhukat együvé »csapják«, egy nyájban legeltetik s közösen megállapított arány szerinti időben viszi haza kiki az egész juhnyáj tejmenyiségét. Ám az akkori viszonyok között Gelei eszméi süket fülekre találtak.

A szegedi egyetem életében is sok munkát vállal. A Matematikai és Természettudományi Karnak 1929—30-ban és 1935—36-ban dékánja, a következő években prodékánja, az egyetemnek pedig 1937—38-ban rektora, a következő tanévben pedig prorektora. Közben 1934—35-ben az egyetem prorektori tisztét is vállalnia kellett. Így az egyetem tanácsának öt éven keresztül egyfolytában tagja volt. Sok egyéb egyetemi és társadalmi tisztségéről az idő rövidsége miatt nem tudok megemlékezni. Nyugodtsága, megfontoltsága, népszerűsége, tapintatossága és körültekintése mindenütt vezető szerepre emelték.

Szegeden néhány év alatt gyönyörű intézetet rendezett be és tudományos felszerelését állandóan fejlesztette. A belépőt az igazi tudomány légköre fogadta. Minden ragyogott a tisztaságtól és rendtől. A dolgozót pedig nyugodt, derűs hangulat serkentette a munkára s minden helyiségben meglátszott, hogy ott komoly, elmélyülő munka folyik mind az oktatás, mind a kutatás terén.

Ezt a szorgalmas, komoly és híressé vált alkotásokkal tele életet 1940-ben Észak-Erdély visszacsatolása borította fel. A szegedi egyetemet visszahelyezték egykori székhelyére, Kolozsvárra. Gelei és intézete is résztvett — amint később keserűen mondotta — »a szerencsétlen kolozsvári kalandban«. A szülőföld szeretete és harminc évig tartott előbbi kolozsvári élete visszacsalták Erdélybe és az Apáthy-nak épített gyönyörű állattani intézetbe. Szegeddel ő is úgy volt, mint Mikses Kelemen Rodostóval: »Úgy szeretem Rodostót, hogy el nem felejthetem Zágont . . .«. Itt mint igazgató és professzor újból általános zoológiát és biológiát adott elő s igazgatója volt az E. G. Racovitz a professzortól alapított s továbbra is fenntartott Speleológiai Intézetnek, melynek a talaj kutatását is feladatává tették.

1944 őszén ott kellett hagynia Kolozsvárt. Ezzel ott veszett egy élet kemény tudományos munkájának minden dokumentuma, könyvei, gazdag különlenyomatgyűjteménye, kézíratai, néhány kész dolgozata, nagyon sok félig vagy csaknem kész munkája, köztük a balatonkörnyéki kővágóórsi kőtenger kőlyukainak, a Veszprém melletti Kádárta dolomit-forrásainak és a Szent-Anna-tónak faunájára vonatkozó, számos hazai szakbúvártól gazdagított gyűjteményes munkái. A háborús behatások következtében elpusztult az a rendkívül értékes Turbellaria-gyűjtemény is, melyet a Sunda-expedíció fel dolgozás céljából Gelei-nek küldött el.

Budapest felszabadítása után 1945 februárjában feleségével együtt gyalog megy Szegedre. Az egyetem orvostudományi kara meghívja a biológiai intézet vezetőjévé és az orvosbiológia professzorának. Bár erősen betegeskedik, soha nem szünő munkakedvével és tudományos lelkesedésével szereli fel néhány szobából álló intézetét az oktatás és kutatás céljaira. Mint középiskolai diák orvosnak készült s élete végén került az orvosképzéssel a legszorosabb kapcsolatba.

A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztályának anyagi támogatásával a Börzsöny-hegység forrásait, patakjait, apró tócsáit kutatja, intézetének egész személyzetével. Az elmúlt év nyarán az öt éves tudományos terv alapján engem is bekapcsolt ezekbe a vizsgálatokba. Boldogan láttam testi megerősödését és frissességét: a régi Gelei volt. A hegyek között született embert mélységes, megmagyarázhatatlan örök vonzzák a hegyek közé s Antheusként új örök telítik tagjait, ha a hegyek földjét érinti. Ám életének ez a fellobbanása utolsó volt. Ez év telén csak a gondos ápolás és a penicillin menti meg az életnek. Még boldogan résztvesz a Magyar Biológiai Egyesület megalapításában, örömmel vállalja egyik alelnökségét s a szegedi tagozat megszervezését és vezetését. Eljár az akadémiai előadásokra, de téli betegsége óta állandó orvosi ellenőrzés alatt áll.

Ez év májusában elviszi hallgatóit a Dobogókőre, ahol rosszul lesz. Beszállítják Budapestre. Gondos orvosi kezelés alá veszik, de május 20-án hirtelen megáll minden jóért, szépiért s főként az élő természetért és ennek tudományáért dobogó nemes szíve. A farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra a Magyar Tudományos Akadémia halottjaként. Temetésekor is meglátzott, mennyien és mennyire szerették, pedig nagyon-nagyon sokan hiányoztak azon.

67 évvel ezelőtt augusztus 20-án nyitja fel először látó szeméit s egy másik hónap 20-án csukja le azokat örökre. »Una hora ex his«. . . De e két huszadika között egy nagy, alkotó, tudományos eredményekben gazdag, nemes élet tükrei voltak azok a szemek. Az élet sok-sok, addig nem ismert titkát látták meg és derítették fel utólérhetetlen élességgel és pontossággal.

*

Geleinek megvolt minden szellemi adottsága a zoológia kiváló művelésére. Az élő természet szerete, az állatvilág tagjainak, szervezetüknek és életműködéseiknek teljes megismerésére való törekvés hatotta át. Megvolt benne a szenvedélyes életbúvár lelkesedése, kutatóvágya, nagy szorgalma, kitartása, megfigyelőképessége, éleslátása, alaposága, megbízhatósága és lelkiismeretessége. Ezekhez járult kitűnő emlékezőképessége, kombináló értelme, éles esze, logikus gondolkodása és szárnyaló képzelőereje. Ezek a szellemi kincsek avatták igazi kutatóvá.

Igaz, hogy nagyszerű mesterre is talált. Apáthy Istvánban, akiről azt vallotta, hogy élete mindenkori iránytűje volt. »Tőle tanultam — írja egyik rövid önéletrajzában —, hogy a természethúvár életlénységét a hűsleges megfigyelés és az igazságos közlés képezi. Haladásának alapfeltétele pedig az, hogy semmiféle eszköz nem tökéletes és senkinek a módszere sem befejezett: mindennel és mindig kísérletezzék. Tőle tanultam szellemet, módszert, tisztalátást, tudásbecsületet, háborúgyűlöletet, emberszeretetet. Rőla ragadt rám a bűvárszenvedély, éjnek nappallá tétele, mert közös munka közben sokszor virradt ránk a hajnal a laboratóriumban.«

Ezek a szellemi tulajdonságok jellemezték Gelei Józsefet, a rendkívül alapos és sikeres kutatót. Ezek vezették egész tudományos pályáján. Materialista volt: megvetette az idealizmus fellengző képzelgéseit. Azt akarta megfigyelni, meglátni, ami az élő anyagon történik, ami abban végbe megy s amit annak rögzítése, festése és más pompás mikrotechnikai eljárása állandósított. Biológiai tevékenysége során széleskörű biokémiai és biofizikai ismeretekre tett szert s ezeknek birtokában igyekezett megmagyarázni minden morfológiai képletet, minden életjelenséget. Sohasem engedte, hogy nagyon

eleven fantáziája elragadja. Tudományos munkái ezért a rideg tények leírására szorítkoztak. Így látta meg a rengeteg problémát, s ezeknek megoldásán addig gondolkodott és kísérletezett, amíg sikeresen meg nem oldotta őket.

Sikereinek egyik titka abban állott, hogy egyetlen tudományos mikro-technikai módszert sem tartott kielégítőnek. E célból — A p á t h y elveit követve — állandóan kísérletezett. A *Dendrocoelum* szövet- és sejttani feldolgozásakor még 1910-ben a hosszadalmas beágyazási eljárást elkerülendő, szelleges maceráló készüléket állít elő, amellyel az egyes szöveteket finom tűk segítségével szétfoszlatja, rögzíti, festi és úgy vizsgálja. Módosítja a híres G i e m s a -féle festési eljárást, igen jó eredménnyel. A csillósok (Ciliata) szervezetének kutatására számos kitűnő módszert állít össze: az ozmium-toluidinos, ozmium-szublimátos, formol-szublimátos, ozmium-gencianaibolyás, a nedvesen ezüstöző, aranyozó eljárásokat, s a K l e i n -féle száraz ezüstöző módszert is módosítja. A sikeres eljárás egyik fontos kellékének tekintette azt, hogy a készítmény minél rövidebb idő alatt a mikroszkóp alá kerüljön. Így ozmiumgőzös rögzítésű és B r e s s l a u -féle opálkékes festési eljárásával az állatka 3 percen belül a mikroszkópban vizsgálható.

Ebben az irányban tanítványai is igen szép eredményeket értek el.

Széleskörű mikrotechnikai ismeretei alapján kéri fel a Berlinben dolgozó P é t e r f i T i b o r — szintén A p á t h y -tanítvány — arra, hogy a »Methodik der wissenschaftlichen Biologie« c. hatalmas, 2670 oldalas, az egész világon elterjedt nagyalakú mű számára a Gerinctelenek mikrotechnikai részét megírja¹. Nagy alaposággal és részletességgel, áttekinthetően gyűjtötte össze mindazt, amit erről a nagysugarú tudománykörről akkor (1928) ismertünk. Saját módszereinek ismertetése mellett ott találjuk minden idők egyik legnagyobb mikrotechnikusának, A p á t h y -nak addig még csak az intézetében ismert módszereit s általában a magyar zoológusok idevágó metodikai eljárásait is.

De más téren is újít. Igen jól bevált eszközöket tervez és készít a vízfénék élőlényének kutatására². Főként a protozoonok gyűjtésére, tenyésztésére, eltartására igen egyszerű módszereket dolgoz ki és használ. Ezeknek csak töredékeit ismertette, intézete, tanítványai azokkal, mint megszokottakkal dolgoznak s mint jól bevált eljárásokat hasznosítják.

Nagyfokú mikrotechnikai készségéhez és sikereihez hozzájárult kitűnő rajzoló képessége. Ezzel már középiskolás diák korában annyira kivált, hogy rajztanára érettségi után a Képzőművészeti Akadémiára ajánlotta.

Kegyelettel teljes megemlékezésem legfontosabb része volna tudományos eredményeinek méltatása. Hiszen elsősorban ezekkel alapította meg hírnevét és szerzett örök dicsőséget a magyar tudománynak, a magyar zoológiának. Ám a rövid megemlékezésben tudományos munkásságának csak nagy vonásait vázolhatom fel. Beható méltatásához terjedelmes és alapos tanulmányra van szükség. Hiszen igen széles és mélyreható volt az a terület, amelyen kutatott és amelyen alapvető, új eredményeket ért el: az általános biológia és zoológia, genetika, környezettan (ő ezt következetesen ökológiának nevezte a németes ökológiával szemben), sejttan, szövettan, általános morfológia, limnológia,

¹ P é t e r f i, T. (1928): Methodik der wissenschaftlichen Biologie. Berlin, Springer. I. kötet: Allgemeine Morphologie, XIV + 1425 l., II. kötet: Allgemeine Physiologie, X + 1219 l.

² G e l e i J. (1926): Új készülékek a vízfénék kutatására. — Arch. Balatonicum, 1. p. 164—172.

ornitológia, a férgek (főként Turbellaria), csalánozók rendszertana, alak-, szövet- és bonctana. Kétségtelen, hogy legnagyobb mértékű felfedezései a protozoonok, főként a Ciliáták morfológiájára, kiválasztó, érző, ingervezető és egyéb organellumaira vonatkoznak. Széleskörű protisztológiai munkássága során hazai vizeinkben nagyon sok új Ciliátát fedezett fel, számos új genust és új fajt írt le. S milyen sok maradt még kiadatlanul kéziratok, jegyzetek között! Az utóbbi években biocönológiai munkásságot is fejtett ki, munkatársaival együtt megvizsgálva főként a kisebb vízi biotópok, mohapárnák teljes flóráját és faunáját.

Tudományos munkásságára vonatkozólag elmondhatjuk, hogy a biológia és zoológia Midas- királya volt: arannyá változott a kezében minden, amihez hozzányúlt. Minden kutatott területről, vizsgált állatsoportról, jelenségről újat, értékeset mutatott ki. Közleményeit, dolgozatait olvasva azt hinnők, hogy könnyen jutott el a problémák megoldásához. Pedig tudjuk, hogy hány száz sikertelen mikroszkópi készítmény, mennyi kísérletezés, milyen nagy kombinatív agymunka, mennyi töprengés és csalódás után vezet el a szívós kitartás egy-egy probléma megoldásához. Geleiben megvolt a csakazértis szívós kitartása, egész életén keresztül.

Gelei József akadémikus tudományos munkásságában három korszakot különböztetnek meg:

1. Az első korszak még egyetemi hallgató korában, 1905-ben kezdődik, amikor Apáthy demonstrátorává nevezik ki s majdnem húsz évig: 1924-ig tart, amikor Szegeden tanszékét elfoglalja. A Kolozsvár-környéki Turbellariákról két ízben ír pályamunkákat, s elkészíti doktori értekezését. Tanársegéd korában fog hozzá a *Dendrocoelum* teljes szövettanának feldolgozásához, amiből vaskos monográfia³ és akadémiai díj lesz! Ebben a rendkívül alapos és részletes munkájában nemcsak mintát mutat egy állat szövettani feldolgozására, hanem nagy mértékben járul hozzá az alsóbbrendű férgek hisztológiájának megismeréséhez. Azután feldolgozza ennek az örvényféregnek oogenézisét s ezzel a terjedelmes citológiai munkájával is akadémiai díjat nyer^{4, 5, 6}.

Ezt a munkásságát tovább folytatja Würzburgban Boverinél is, akit második tanítómesterének vall. Benne látja a tisztaszemléletű experimentátor eszményképét. Még Würzburgban megállapítja a petesejt érési magoszlásait és tisztázza a meiosis mechanizmusát. Kimutatja, hogy a *Dendrocoelum* petesejtjének korai leptotaen stádiumában a kromoszómák diploid számban fordulnak elő és hogy az először részletesen tőle analizált, ú. n. csokorra összefogott (»bouquet«) stádiumban a kromoszóma-fonalak a petemagban fokozatosan a centroszóma irányában orientálódnak. Az így polarizálódott egyes homológ fonalak páronként, köztes tér nélkül, oldalukkal egymás mellé rendeződnek, s létrejön a kromoszómák hosszanti párosodása⁷. A kromoszóma-

³ Gelei J.: Tanulmányok a *Dendrocoelum lacteum* Oerst. szövettanáról. Budapest, 1909—1912. A M. Tud. Akadémia kiadása.

⁴ Gelei, J.: Über die Oogenese von *Dendrocoelum lacteum*. — Arch. f. Zellforschung, 11, 1913. p. 51—150.

⁵ Gelei, J.: Weitere Studien über die Oogenese des *Dendrocoelum lacteum*. II. Die Längskonjugation der Chromosomen. — U. ott, 1921., 16, p. 88—169.

⁶ Gelei, J.: Weitere Studien über die Oogenese des *Dendrocoelum lacteum*. III. Die Konjugationsfrage der Chromosomen in der Literatur und meine Befunde. — U. ott, 1921. 16, p. 299—370.

⁷ Gelei J.: A kromoszómák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstanai jelentősége. — Math. és Természettud. Közlem. 34, 1920.

fonalakban erősebben festődő rögcsekéknek, az ú. n. chromomeronoknak pontos megfigyelésével és pompás lerajzolásával a hosszanti párosodást kétségbevonhatatlanul bizonyította. Ezt vallotta elméletileg B o v e r i, de behizonyítania nem sikerült. Gelei így teljesen megdöntötte a kromoszómáknak végeikkel történő, ú. n. »end-to-end« párosodása hipotézisét. A bouquet-állapotot a kromoszóma-párosodás karakterisztikumának tartva hangsúlyozta, hogy ez a párosodás szabályozásának biztosítására való adaptálódás.

• Ezekkel a mintaszerű eredményeivel már megalapozta hírnevét. A legújabb citológiai irodalom is állandóan hivatkozik azokra s közli bámulatosan szép és hű rajzeit.

Ebből a munkásságából fakadt az a — még 1914-ben leírt — pontos megfigyelése, hogy a *Dendrocoelum* szíktüszőjében nemcsak szíksejtek, hanem petesejtek is keletkeznek. A szíksejtek tovább nem oszlanak, de a petesejtek továbbfejlődnek. Kimutatja, hogy a petefészek a szervezet egészének irányító befolyása alatt helyileg determinálódik. Ezzel a gondolatával élesen rámutat Weismann preformációs tanának tarthatatlanságára⁸. Tudjuk, hogy éppen a kiváló szovjet biológusok bizonyították be Weismann tanításának tarthatatlanságát és kimutatták a szervezet egészének a szervekre gyakorolt hatásait.

Számos egyéb munkája mellett még csak azt említem meg, hogy a *Dendrocoelum lacteum* szövettanának feldolgozásakor kerül szeme elé az állatkában élősködő *Trypanoplasma dendrocoeli* Fantham, melynek alkotását, osztódását és fertőzési viszonyait 1913-ban részletesen leírja⁹. Ekkor kerül először a protisztológia területére.

2. A második korszak 1925-től 1945-ig, a felszabadulásig tart. Tudományos munkásságának ez a húsz éve a legtermékenyebb, legeredményesebb és legváltozatosabb. Tovább folytatja a Turbellariákra vonatkozó kutatásait, melyek ismét morfológiai, szövettani és sejttani vonalon mozognak és új fajokat ír le hazai faunánkból. Foglalkozik a vízi szervezetek alakjának problémáival¹⁰, belekapcsolódik a Balaton állatvilágának kutatásába; tisztázza a tiszai festékgagyló vízfecskendezésének vitatott kérdését, továbbá az édesvízi Hydrák csalánsejtjeinek problémáját. Kutatja a *Dasyhelea*-álcák szárazságtűrését, madártani megfigyeléseiről ad számot és így tovább.

Ámde a legfeltűnőbb és legnagyobb értékű kutatásai a protozoonok morfológiájára, fiziológiájára és rendszertanára vonatkoznak. Eredeti módszerekkel deríti fel a Ciliáták neuronema-rendszerét, a Gelei-féle »neuroplazmatikus rosthálózat«-ot, általában az egész subpellicularis rendszer felépítését. Tisztázza a rendszernek a csillókhöz és trichocystákhoz való viszonyát; elsőnek elemzi a csillók mozgását, a szájníylás-környéki organellumok végtelenül finom alkotását és összefüggését az egész rácsrendszerrel. Közben behatóan foglalkozik az amőbák lüktetőhólyagjával és a csillósok nephridiális, kontraktilis és egyéb endoplazmatikus organellumaival.

⁸ Gelei J.: A potentia prospectiva és a differenciálódás. — Math. és Természettud. Közlem. 35, 1926, pp. 1—48.

⁹ Gelei J.: Bau, Teilung und Infektionsverhältnisse von *Trypanoplasma dendrocoeli* Fantham. — Arch. f. Protistenkunde, 32, 1913. p. 171.

¹⁰ Gelei J.: Zum physiologischen Formproblem der Wasserorganismen. Arch. Balatonicum, 2. 1928.

Gelei J.: Erwärmungskörper bei Wasserorganismen, — Zool. Jahrb. Abt. Allg. Zool. u. Physiol., 44. 1928.

A protozoonok, de főként a legtökéletesebben fejlett Ciliaták endo- és ektoplazmatikus organellumainak feltárásával Gelei József méltán érdemelte ki a világhírnevet. Egyik 1943-ban megjelent összefoglaló dolgozatában¹¹, amely jénai előadásának szövege, kimondja, hogy a »Metazoonok testének egyetlen sejtje sem képes olyan bámulatos teljesítőképességre, mint az egysejtűek sejtje«. »A csillósállapotú egysejtű rendkívül messzemenő differenciálóképességgel rendelkezik, míg a soksejtű állat ebben a tekintetben nem mindig fölényben lévő szervezet«.

Gelei idevágó kutatásaival valóban kimutatta, hogy: »natura in minimis maxima«. Eredményei igen nagy feltűnést keltettek s amikor a padovai, kielői nemzetközi zoológiai kongresszusokon, a berlini és giesseni zoológus összejöveteleken előadásai után csodálatos készítményeit bemutatta, minden szakember meggyőződhetett munkásságának értékéről. Élete legnagyobb megtiszteltetésének mégis azt tartotta, hogy a lisszaboni nemzetközi zoológiai kongresszus alkalmával (1935) külön kérték fel a véglények idegrendszerére vonatkozó új eredményeinek előadására¹². A »Fortschritte der Biologie« és a »Naturwissenschaften« ugyanerről a kérdéstről összefoglaló ismertetéseket kértek tőle. Skramliki, jénai fiziológus-professzor meghívására Jénában az ottani Orvos-természettudományi Egyesületben tartott bemutató előadást. Ezt követte a müncheni és berlini meghívás. Mindenütt készítményeit is láthatták.

Ezek után meglehangú meghívásra olyan helyre ment el, ahol magyar kutató előtt igen ritkán nyíltak meg a kapuk: Bécsbe. Pedig itt dolgozott legnevezetesebb ellenfele: B. Klei n, aki száraz ezüstöző módszerével szintén a Ciliaták ezüstvonalrendszerét (»Silberliniensystem«) igyekezett felderíteni. Ma egyik igyekezete arra irányul, hogy az elsőbbséget magának harcolja ki. Pedig kétségtelen, hogy a Ciliaták subpellicularis rosthálózatát ozmiumtoluidinkékes eljárásával Gelei tárta fel elsőnek teljes egészében és összefüggésében, 1925-ben. Idevágó munkája¹³ az Állattani Közlemények-ben jelent meg. Klei n első két közleménye, melyekben beszárított véglényeken alkalmazott ezüstöző módszerével kapott eredményeit ismerteti, egy évvel később 1926-ban látott napvilágot¹⁴. Gelei hűséges tanítványainak lesz a kötelességük, hogy — a nagynevű mester kezéből kihullván a toll — ne engedjék az elsőbbséget tőle elvitatni, bár az egész világon elismerik, hogy Gelei idevágó munkássága minden tekintetben felülmúlja Klei n-ét.

Természetesen elsősorban belföldön ismerteti tudományos eredményeit. A Magyar Tudományos Akadémia akkori III. osztálya, a Természettudományi Társulat Állattani Szakosztálya, a Szegedi Egyetem Barátainak Egyesülete nagyon sokszor látja az előadóasztal előtt. Tanszékének elfoglalása után egy évre, már 1925. november 16-án, az Állattani Szakosztályban egy egész estét betöltő műsorral jelenik meg tudományos munkatársaival (Kolosváry, Mátyás, Rotarides) együtt. Egy év múlva, 1926. december 3-án

¹¹ Gelei, J.: Feinstrukturen einzelliger Organismen. — Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturwiss., 76, p. 199—230. 1943.

¹² Gelei, J.: Das erregungsleitende System der Ciliaten. — Comptes rendus du XII. Congr. Intern. de Zool. Lisbonne, 1935.

¹³ Gelei J.: Új Paramecium Szeged környékéről: Paramecium nephridiatum n. sp. — Állattani Közlemények. 22, 1925.

¹⁴ Klei n, B.: Über eine neue Eigentümlichkeit der Pellicula von Chilodon uncinatus. — Zool. Anz., 67. 1926. és: Ergebnisse mit einer Silbermethode. — Arch. f. Protistkde. 56, 1926.

megint itt vannak és 1938. február 4-én harmadszor jönnek fel. Az 1925-i előadások végén az akkori elnök, H o r v á t h G é z a, köszönettel mutatott rá arra, hogy G e l e i és munkatársai élénken bizonyítják, miszerint a szegedi egyetem éppen olyan zoológiai központ az Alföld részére, mint amilyen volt Kolozsvár Erdély részére.« Ebből megint kitűnik — mondotta —, hogy az igazi magyar zoológus alapos tudással és felkészültséggel... meg nem felelő körülmények között és tudományos segédeszközök nélkül is értékes eredményeket tud elérni»¹⁵.

Tanszékének elfoglalása után több nyilvános előadásban és cikkben bizonyította, hogy Alföldünk nagy méreteinél és különféle biológiai jelentőségű tényezőjének egyformasága miatt nagy érték az életbúvár számára. Az Alföld zoológiai felkutatását tűzi ki a szegedi állattani tanszékek legfontosabb feladatává. Tudjuk, hogy ebből valóban igen sokat megvalósítottak. A feladatokból mint szorgalmas gyűjtő nagy részt tartott fenn magának.

3. A harmadik korszak már nagyon rövid: a felszabadulástól haláláig tart. Mint a szegedi egyetem orvosi karának megbízott professzora orvosi biológiát ad elő. Kölesönként mikroszkóppal dolgozik, néhány szükséges bútort kap. A szegedi általános állattani, majd a kolozsvári intézet után most harmadszor kell új intézetet létesítenie és az oktatás-kutatás céljaira felszerelnie. A gondok, a kezdődő és fokozódó betegségek az élet ékirásszerű ráncsaival szövik be addig telt és sima arcát. Lakását, háztartását is kölesönként használati tárgyakkal rendezi be, mert minden ingósága odaveszett.

Anyagi gondjaitól az újjászervezett Magyar Tudományos Akadémia menti meg. Az akadémikusnak megadott személyi illetmény, a Biológiai és Agrártudományi Osztálytól nyújtott kutatási támogatás, a szegedi orvosi kar segítsége rövid idő alatt lehetővé teszik, hogy új intézete erőteljesen bekapcsolódjék a tudományos tervekbe. Sorra jelennek meg protisztológiai dolgozatai, tudományos munkatársainak száma megszorozódik. Bár szervezete gyengül, öregszik, örökké ifjú marad kutatói lelkesedése és a természet mélyeséges szeretete. A gyalogösvények bemélyedéseiben keletkezett esővíztócsák biocönózisát fedezi fel, megállapítja a pár napig tartó szukcessziókat és a táplálékláncokat. Egyszerre új biocönotikái és limnológiai kutatásterületre bukkan. Bámulva látja ezeknek az időszakos kis vizeknek végtelenül gazdag és mozgalmas életét, az életközösségekben résztvevő Ciliaták eddig senkitől nem látott sokféle alakjait, s szívós akarattal legyűrt testi gyengélkedése mellett is ezekre a parányi vizekre veti magát. A Börzsöny-hegység forrásai, kacsaszutatók, állatok-taposta legelői tócsák, szivárgó vizek, patakok, a *Dipsacus laciniatus* héjakútjaiban lévő pohárnyi vízgyülemlek, a Bükk-hegység erdőrengetegekben lévő barna erdei tócsák és az erdei mohagyeppek akkora munkásterületet nyújtanak, amilyent elméletileg sohasem remélt volna. Munkatársakkal kutat, mert az egész életközösség érdekli s a nagy összefüggéseket keresi. Ő maga a Ciliaták új genuszainak és fajainak egész sorát írja le.

Idevágó tanulmányai közül még kevés jelent meg, de tudom, hogy számos tanulmányát már közlésre benyújtotta, előadásra bejeientette. Nem szabad a tudományos nyilvánosság előtt rejtve hagynunk egyetlen feljegyzését, egyetlen rajzát, egyetlen készítményét sem.

Természettfilozófiájában az evolúció lelkes és feltétlen híve s így hívő darwinista volt. D a r w i n »Fajok eredete« c. munkájának magyar fordítását

¹⁵ Állattani Közlemények, 23, 1926. p. 112.

még VII. középiskolás korában tanulmányozta át. Kutatásai közben is mindig kereste és alkalmazta a darwinizmus bizonyító adatait. Még az utóbbi háború előtt mondta nekem néhányszor, hogy három nagy mű az, amelyet nagyon alaposan áttanulmányozott s azóta is állandó olvasmányai: Haeckel *Generelle Morphologie*-ja, Hesse *Tiergeographie*-ja és Szevercov *Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution* c. munkája. Ha tíz percre is, üdülés céljából is ezekbe merült bele. Haeckelben az adatsokaság mellett szerette a harcos, szuggesztív bizonyító erőt, Hesseben a nyugodt írásmódot, a szép, tiszta bizonyítékokat a környezetnek az állatokra és elterjedésükre gyakorolt alakító hatásáról.

Különösen nagyrabecsülte Szevercov munkáját, mert szerinte senki sem nyújtott annyi bizonyítékot az evolúcióra, mint e nagy szovjet biológus, aki főként a gerincesekkel foglalkozott ugyan, de a gerinctelenekre, s két ízben az egysejtűekre is kitér. Gelei a Protozoonokkal végzett nagyarányú vizsgálatai alapján a tavaly megjelent remek tanulmányában¹⁶ sorra veszi Szevercov tizenhárom morfogenetikai alapelvét, s azokat az egysejtűekre alkalmazva az evolúcióban tökéletes bizonyító erejüket is kimutatja. Sőt a Szevercovtól kiépített úton tovább halad, megkeresi azokat az egysejtűekre alkalmazható új princípiumokat és az egész szervezet olyan megváltozásait, melyekben a dialektikus összefüggések érvényesülnek.

Szevercov útján haladva még négy új, mondhatjuk Gelei-féle alapelvet állít fel s bebizonyítja, hogy ezek is mind az egy-, mind a soksejtű állatokra érvényesek. Ez a rövid, tömör és remek munkája — szinte hatyúdala — német nyelven is megjelenvén — sok-sok gondolatot és indítást keltő tartalma miatt biztosan megérdemelt újabb elismerést fog kelteni az egész tudományos világban.

Szevercovval kapcsolatban meg kell említenem, hogy Gelei nagyon szoros kapcsolatot tartott fenn a szovjet kutatókkal, főként a protisztológusokkal. Különösen Dogiellal és leningrádi iskolájával érintkezett sokat, kölcsönösen kicserélve gondolataikat és különlenyomataikat.

Megismerve Micsurin híres tanításait, ezeknek lelkes hívévé és tanítójává vált. Sok olyan magyarázatot talált bennük, amelyekkel a maga oltotta és nevelt gyümölcsfáknál és növényeknél tett megfigyelései is egyszerre világosakká és érthetőkké váltak előtte.

Életsorsa a tanári pályára vitte. Korán megtanulta az oktatás módszereit, mert diákkorában magántanítással szerezte meg a pénzt saját továbbtanulására. Mint középiskolai tanár is tevékenykedett, akkor választották az Akadémia lev. tagjává.

A középfokú oktatói pályán szerzett didaktikai tapasztalatait nagyon jól hasznosította az egyetemen. Nemcsak kiváló tudós-kutató, hanem ugyanilyen professzor is volt. Előadásaiból a rendkívül terjedelmes és mély tudás, a legnehezebb tárgyrésznek is könnyű érthetőséggel való előadása, a szükséges részleteknek erőteljes kidomborítása, az ifjúságnak és a természetnek végtelen szeretete sugároznak ki. Folyékonyan, tisztán csengő hangon, de sohasem lármásan beszél, a találó kifejezések látható keresése nélkül. Csak adatok felolvasására vonatkozó apró lapokat hoz magával. Előadásaira lelki-

¹⁶ Gelei J.: Az egysejtűek morphogenesis, tekintettel Szevercov morphogenetikus alapelveire. — M. Tud. Ak. Biol. és Agrártud. Oszt. Közlem., 2., 1951. p. 3—52. Németül: Acta Biologica, 1950. I. p. 69—134.

ismeretesen készül s főként azt gondolja át, amit — nem kell elmondania, mert nagyon kerüli az elkalandozásokat.

Mindent szemléltetni igyekszik. Erre szolgál a sok színes kréta, s az előadás során mesteri vázlatokkal telik meg a tábla. Biztos kézzel rajzol; törölni, javítani sohasem kell. Az előadáasztalnál sohasem pózol, hangjában nincsen pátosz vagy színésziesség. Bal kezét többnyire zsebre téve, kissé hanyagul sétál jobbra, balra a tábla előtt. Jóízű háromszéki székely akcentusát fordulatossá, színes szófűzéseit élete végéig megtartja, s ezek írásaiban is kicsendülnek. Ennek megfelelően szereti használni a félmult időt: »amint említém«, »ezt már elmondtam«, — stb. Szereti az állítmányt a mondat elejére vetni. Gesztusokat ritkán használ, legfőkébb az ujjai között tartott krétát fejmagasságig felemelve ad hangsúlyt egy-egy állításának.

Mindig keresi a kapcsolatokat a határos biológiai tudományokkal: biokémiával, fejlődéstanal, genetikával, anatómiával, ökológiával, paleontológiával. Így a zoológiát egy magasabbrendű egésznek részévé teszi s a hallgatónak az az érzése, hogy sorra nyitogatja ki az előadóterem ablakait, amelyekben át a szomszédos tudományokra lehet kilátni. Úgy leköti minden hallgatójának figyelmét, hogy az óra nagyon gyorsan telik el, s mindenki úgy távozik, hogy ma is könnyen és sokat, igen érdekes dolgokat tanult.

Professzori tevékenységének másik része a laboratóriumban telik el. Kutató, szakdolgozatot, doktori disszertációt készítő hallgatóihoz nagyon gyakran belátogat. Érdeklődik a munka menetéről, a nehézségekről, belenéz a mikroszkópba. Ilyenkor tűnik elő az igazi mester. Ilyenkor látszik meg az éles szem, a kimeríthetetlen tudás. Rögtön meglátja a fontosat. Minden készítményben messzebb, mélyebbre és többet lát. Ilyenkor születnek meg az előrelelendítések, a biztatások. Nemcsak a hibát, hanem a jót is meglátja. Megtanít a helyes megfigyelésre, látásra és a jó következtetésre, de a kitartásra is. Célja az önálló kutatóvá való nevelés.

Hallgatóit maga vezeti kisebb-nagyobb kirándulásokra, hogy az élő természetet megismerjék s annak élő tárgyait a maguk környezetében és egymásra hatásában lássák és szeressék meg. Hazafelé menet pedig együtt tréfál és dalol hallgatóival, akik egy szép délután, vagy nagyon tanulságos nap kedves emlékeivel térnek otthonukba.

A harmincas évek elején kitűnő középiskolai tankönyvet ír a VII. oszt. számára. Az ember szervezete és az állatvilág megismerése a tananyag. Ő azonban igen szép ökológiai fejezetekkel toldja meg, jó ábrákkal, és állatföldrajzi részt is beledolgoz. Hosszú reáliskolai tanári működésem ideje alatt tanítványaim G e l e i tankönyvét tanulták a legszívesebben, legkönnyebben és legsikeresebben.

Tudományos és professzori működésének egyik nagyon fontos feladatául tekintette a tudósképzést, fiatal gyakornokainak, fizetéses és »fizetéstelen« tanársegédeknek a kutató munkára való nevelését. Akik abban a szerencsében részesülhettünk, hogy A p á t h y mellett próbálgathattuk szárnyainkat, tudjuk, hogy tanszékének feledhetetlen utódában ez a feladat is A p á t h y től származó szellemi hagyaték volt. G e l e i is iskolát alapít intézetében. Iskolájának alapja a véglénykutatás és a kutatási módszerek tökéletesítése. Tanítványainak nagy száma dolgozik a véglények finomabb szerkezetének felderítésén. Megteremtí a központi gondolatot, a mester és tanítvány közötti szellemi kapcsolatot, amit gravitációs intézeti szellemnek mond. Jól felszerelt szegedi intézetéből számos kiváló kutatónk kerül ki. A ma is eredményesen dolgozó

kutatók közül ő nevei Erdős Józsefet, Gellért Józsefet, Györffy Barnát, Horváth Jánost, Horváth Pétert, Lukács Dezsőt, Ördögh Ferencet, Pazonyi Bélát, Párducz Bélát, Stiller Jolánt és egyetlen fiát, Gábort. Nála készítette doktori értekezését Sebestyén Olga. Az Archiv für Protistenkunde 1925-től kezdve minden évfolyamában hozza a Gelei-iskola szebbnél-szebb, értékesebbnél-értékesebb terméseit. A külföldiek közül Meschke a t, hamburgi biológus dolgozik nála és a háború első évére kér dolgozó helyet egy angol professzor, lengyel és kínai kartársak. Utóbbiak már nem jöhettek el Szegedre.

Ha sikerül ösztöndíjakat kieszközölnie, szívesen küldi tanítványait külföldre. Minthogy kora ifjúságától megtanulta, hogy lényegében mindenkinek saját erejéből kell kialakítania önmagát, igyekezett tanítványait önállóságra nevelni. Hangoztatta, hogy az étellel való küzdelem kohójából csurran elő az emberi szellem legnemesebb fémje. Egyik-másik tanítványának talán fáj ez a ridegnek látszó elv, de azóta biztosan hálásan köszöni meg ezt egykori mestérének, aki meleg szeretettel tudott segíteni mindenkin, aki problémáinak megoldásában hozzá fordult.

*

Gelei akadémikus azok közé a kevésszámú tudós kutatók közé tartozott, akiknek nagyszerű tudományos eredményeit még életükben elismerték, méltányolták és megbecsülték. Ezért nevét a biológiai tudományok széles területein szívesen emlegetik, megállapításait és rajzait nagyon sok könyvben és dolgozatban közlik. Elmondhatjuk, hogy a protozoonkutatás, a citológia és a Turbellariák rendszertana, továbbá a Gerinctelenek mikrotechnikája területén világtekintélynek ismerik el. Számos külföldi tudóstársaság tagjává választották. Így tagja volt a haladó szellemű Haecckel-társaságnak, a német zoológiai és genetikai egyesületnek.

Természetesen itthon is megbecsülték munkásságát, főként tudományos körökben. A Magyar Tudományos Akadémia 1923-ban levelező, 1938-pedig rendes tagjává választotta. Az akkori orvos-természettudományi szakosztálynak egyik legtevékenyebb tagja és igen szorgalmas előadója. Kutatásainak legszebb eredményeit ott ismertette. 1910-ben az Akadémia Vitézdíjával, 1935-ben Marczibányi-díjával tüntették ki. Élénk tevékenységet fejtett ki az Akadémia átszervezése után is. Hűséges tagja és szorgalmas előadója volt a Természettudományi Társulat Állattani Szakosztályának is, melynek 1929–1932 években alelnöke volt. Nagyon szép dolgozatai jelentek meg az Állattani Közleményekben és a Természettudományi Közönyben is.

Érdekes, hogy Gelei majdnem ötven évi tudós-kutatói működése alatt tudományos vitákat alig vívott. Ennek okát abban látom, hogy eredményeit nem lehetett kétségbevonni, csak megerősíteni. Ő maga pedig nagy örömmel ismerte el minden kutatónak eredményeit és semmi ú. n. tudósirigység nem volt benne. Még Klein osztrák kutatóval sem szállott élesen vitába, pedig — amint említettem — Klein a neuronema-rendszer felfedezésének prioritását illetően vitázott sokat Geleivel, aki igazsága tudatában nem nagyon törődött ezzel a kérdéssel, mert az ő elsőségét elvitatni nem lehetett. Gelei kimutatta azt is, hogy a kétféle módszer ugyanannak a szerkezeti elemnek különböző részeit tárta fel: Klein módszere a szálas elemeket, saját ozmium-toluidinkékes eljárása pedig a szálak burkát.

Tagja volt az Orsz. Természettudományi Tanácsnak, a Magyar Biológiai Kutatóintézetek Tanácsának, a Magyar Élettani Társaságnak, alapítója és elnöke a kolozsvári Életbúvárok Körének. Ahol a biológia tudományos műveléséről, ennek irányításáról és oktatásának reformjáról volt szó, ott sohasem hiányzott. Éveken keresztül harcolt azért, hogy az orvosi karokon a szakoktatásba vegyék fel az általános biológiát és ebbe az örökléstant. Nagy elégtétel volt számára, amikor Népköztársaságunk kormánya elrendelte, hogy az orvosképzés tantárgyai közé szigorlati tárgyként a biológiát is felvegyék. Sokat küzdött a gyógyszerészképzés reformjáért, a két karra való szakítottóság megszüntetéséért. Tetterső sürgetésére valóban alakultak is karközi bizottságok (a szegedinek elnöke volt), majd egyetemi bizottságok, melyek átfogóan foglalkoztak a négyéves gyógyszerészképzés reformjával. Ezen a révén volt elnöke a nyári gyógyszerész-tanfolyam vizsgabizottságának.

Az elismerés és tisztelet régi megnyilvánulása az a szokás, hogy a tudós-kutató nevére újonnan felfedezett élőlényeket neveznek el. Linné szerint az ilyen elnevezés »unicum et summum praemium laboris«. Hazai tanítványai és tisztelői Gelei nevet is sokszor felhasználták ilyen praemium gyanánt és számos állat viseli species-nevében. Stiller Jolán egy új Peritrichus-genuszt: a *Geleiella*-nemet állította fel. Unicum praemiumnak tekinthetjük, ha az érdem megbecsülésére külföldi kutatók teszik ezt. Így tett Kahle, a neves Ciliata-kutató, aki a Trichostomata nevű csillós alrend egy családját nevezte el *Geleidae* néven s ebben a *Geleia*-genuszt állította fel¹⁷. Kahle könyveiről tudjuk, hogy az egész világon forgatják a véglények kutatói. Chatterton francia biológus, korunk egyik legnagyobb protisztológusa, a véglények egy astomata csoportját *Geleiona* néven nevezte el.

Az utóbbi esztendőkből mind Európában, mind Amerikában igen szép és beható fiziológiai vizsgálatokat végeznek egy holotrichus csillóssal, a sejt és protoplazma fiziológiai teljesítőképességének megállapítása céljából. Ez az állatka kitűnő kísérleti objektum, mert élesztő kivonatos tápoldatban baktériumok nélkül tisztán tenyészthető. Csak azt nem tudták eldönteni pontosan, hogy milyen fajról van szó. A kaliforniai Stanford-egyetemen Furgason¹⁸ vizsgálta meg a rendszertani hovatartozást s kiderült, hogy nem kevesebb, mint 4 genusz- és 16 fajnevet használtak az egyébként hol *Glaucoma*-nak, hol *Colpidium*-nak tartott állatka megnevezésére, amely leginkább hasonlít a Geleitől felfedezett és leírt *Colpidium glaucomaeforme* nevű csillóshoz¹⁹. Kimondja, hogy a holotrichus Ciliátákat csak a Geleitől mintaszerűen alkalmazott módszerekkel lehet és szabad meghatározni. A »*Glaucoma-Colpidium*-probléma«-t úgy oldja meg, hogy a tiszta vonalakban tenyésztett állatka számára az új *Tetrahymena*-genuszt állítja fel, speciesnevét pedig *geleii*-nek nevezi, még pedig — amint mondja — elismerésül Gelei munkássága iránt, aki a legnagyobb mértékben járult hozzá a nehéz holotrichus csillósok morfológiá-

¹⁷ Kahle, A.: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). Die Tierwelt Deutschlands. 30. Teil, Jena, 1935. p. 830.

¹⁸ Furgason, W. H.: The significant cytostomal pattern of the »*Glaucoma-Colpidium* group«, and a proposed new genus and species, *Tetrahymena geleii*. — Arch. f. Protistenkunde, 94, 1940. p. 224—266.

¹⁹ Gelei, J.: *Colpidium glaucomaeforme* n. sp. (Hymenostomata) und sein Neuronensystem. Arch. f. Protistenk. 85, 1935.

jának felderítéséhez. Ezt az egész világon elfogadták és 1940 óta a *Tetrahymena geleii* évről-évre nagyon sok fiziológiai közleményben hirdeti a nagy magyar kutató nevét és dicsőségét.

*

A budapesti Tudományegyetemen 1930-ban megüresedett az általános állattani tanszék. A bölcsészeti kar Gelei meghívását tervezte s egyik bizottsági tagja útján megkérdezte, hogy a meghívást elfogadná-e. Tudom, hogy Gelei nem habozott sokáig. Megköszönte a bizalmat, de a tanszékét és az intézet vezetését nem fogadta el. Pedig az ország nagyhírű, első egyetemén, híres elődök jól felszerelt intézete és tanszéke vezetőjének lenni valóban nagy kitüntetés és a végzett tudományos munka teljes elismerése. Gelei nem akarta elhagyni Szegedet, már nevéssé váló intézetét és Szegeddel fémjelzett iskoláját. Talán életsorsa, egész további élete másként alakul, ha a kitüntető meghívásnak eleget tesz.

A hazai tudományos körök elismerését azonban nem követte a hivatalos kormánykörök részéről hasonló megbecsülés. Különös, hogy semmiféle elismerésben, látható kitüntetésben nem részesült, habár társadalmi téren is vezető helyeket töltött be. Ennek okai népi származása, egyenes, szokimondó, a hibákat feltáró, nagyon önérzetes jelleme voltak. Nem tudott megalkudni és hajlongani. Ehhez járult, hogy rektorsága idején (1937—38) egy doktoravató beszédében élesen elítélte Hitler politikáját és imperialista törekvéseit. Beszédét az akkori Esti Kurir teljes terjedelmében leközölte. Ettől kezdve németellenesnek tüntették fel. Annál feltűnőbb, hogy mégis éppen ez idő után többször hívják meg németországi tudományos előadások és kutatásainak ismertetése céljából. Benne ott is a nagynevű tudós kutatót és híressé vált eredményeit nézték, mert tanulni akartak és tudtak tőle.

Életének ingája laboratóriuma és családja között mozgott. Igazán boldog családi életet élt. Küzdelmes munkásságának egyik fő célja az volt, hogy családját megelégedettnek lássa és négy gyermekének ne jusson az a szűkös, nélkülöző, küzdelmes gyermekkor, amelyben őneki része volt. Feleségében megértő, önfeláldozó, családjától és környezetétől végtelenül szeretett élet-társat talált, aki sok-sok gondot levett férje vállairól, hogy minél teljesebben hivatásának élhessen. Nagyon sok része van abban, hogy férje olyan bámulatos termékenységgű munkásságot fejthetett ki. Gyermekai is sok örömet szereztek neki. Boldog volt, amikor — sorra jöttek az unokák. Három leánya és Gábor fia szép családokat alapítottak és a legutóbbi családi összejöveteleken tíz unoka sürgött-forgott a csillogószemű nagyapa körül.

Egyetlen fiát úgy nevelte, hogy az ő életmunkájának folytatója és ki-fejlesztője legyen. A fiú valóban követi atyja nyomdokait. 1937-ben a *Paramaecium* egy új rácsrendszerét fedezi fel és írja le,²⁰ a Gelei-iskolától ismert csodaszép 32 mikrofelvétellel. Ebben az irányban még néhány nagyon szép dolgozatot tesz közzé^{21, 22}, de közbejön majdnem 10 évi katonáskodása és

²⁰ Gelei, Gábor: Ein neues Fibrillensystem im Ectoplasma von *Paramaecium*. — Arch. f. Protistkde, 89, 1937. p. 133—162.

²¹ Gelei, Gábor: Über die Isolation der erregungsleitenden Bahnen bei Ciliaten. — Biol. Zentralbl., 58, 1938.

²² Gelei, Gábor: Cinotechilum und sein Neuronemensystem. — Arch. f. Protistkde, 94, 1940. p. 57—79.

hadifogsága. Az utóbbi években az egri pedagógiai főiskola tanáraként működik. Halálos betegsége rengeteg szenvedést okoz neki, klinikai betegágyán boldogan és reménykedően mutatja nekem »Állattani kísérletek és gyakorlatok« c. könyvének tördelt korrektúráját. Az atya és a mester halála után alig három hónap múlva, életének 37. évében a fiú kezéből is kihull az a fáklya, amelyet nemrégén atyja fáklyájáról gyújtott meg. Gele i J ó z s e f halálán érzett mélységes gyászunk így még mélyebbé vált. A magyar biológia és zoológia szinte egyszerre veszítette el két művelőjét, az atyát és fiát. Fájdalmunkban az vigasztal, hogy a Gele i-unokák közül bizonyára lesznek majd olyanok, akik a nagypapa és édesapa olyan tragikusan kialudt fáklyáját a magyar tudomány dicsőségére újból meg fogják gyújtani.

*

Gele i J ó z s e f akadémikus munkás életének és az egész tudományos világ előtt elismert eredményeinek színes filmjéből csak néhány kivágott kockát tudtam levetíteni. Rendkívül sokoldalú egyéniségéből nem mutathattam be a derűs, a humort nagyon kedvelő, szívből nevetni tudó, élményeit, emlékeit pompásan és gazdag színekkel elmesélő embert sem. Talán mégis sikerült felvillantanom azt a fényt, amelyet egyénisége sugárzott és megéreztetnem azt a meleget, amelyet lénye árasztott. Ezt a szándékomat megkönnyíti az, hogy a nagy magyar biológus és zoológus egyénisége mindannyiunk emlékében elevenen él most is és hiszem, hogy fog továbbra is élni. Boldogok vagyunk, hogy őt magunkénak vallhatjuk.

A halandó test lassanként végtelenül egyszerű vegyületekké bomlik szét a farkasréti temetőben. Ámde mindaz, ami benne emberi volt, tovább fog élni családjának, tanítványainak, barátainak és tisztelőinek emlékezetében. Ami pedig halhatatlanná teszi nevét, az időtlen időkig tovább él nagyszerű és világhírű tudományos eredményeiben! Népünk és tudományunk javára köves-sük Gele i J ó z s e f fáradhatatlan, a természet megismerésére törekvő, munkás életének példáját, amíg az »una (hora) ex his« számunkra is el nem következik. Legnagyobb jutalmunk pedig az legyen, amit Vergilius kifejez és amiben Gele i J ó z s e f is élete legnagyobb boldogságát találta: »Felix, qui potuit rerum cognoscere causas!«. Hozzáátéve még azt, hogy boldog, aki népe javára élhetett.

ZUR ERINNERUNG AN JÓZSEF GELEI

Von

LAJOS VARGA

Der Verfasser berichtet über das Leben, die Persönlichkeit und wissenschaftliche Tätigkeit J ó z s e f Geleis, des vor kurzem verstorbenen grossen ungarischen Zoologen. J. Gele i wurde am 20. August 1885 im Dorfe Árkos in Siebenbürgen als Sohn einfacher Bauern geboren. Seine Schulbildung erhielt er im Unitarischen Gymnasium zu Kolozsvár (Cluj); die Universitätsstudien absolvierte er ebenfalls in Kolozsvár, wo er das Gymnasiallehrerdiplom für Naturkunde, Chemie und Geographie erwarb. Hier bereitete ihn István Apáthy für die zoologische Laufbahn vor. 1908 erwarb er den Doktorgrad und wirkte bis 1912 als Assistent an der Universität. Im Verlauf seiner Auslandsstudien war J. Gele i in Graz Schüler von L. Graff, in München von Richard Hertwig und in Würzburg von Th. Boveri. 1913 wurde er Privatdozent, 1919 Lehrer am Unitarischen Gymnasium zu Kolozsvár und Kustos der Sammlungen des

Siebenbürgischen Museum-Vereins. 1924 wurde Gelei als Professor an die Universität Szeged berufen, von hier im Jahre 1940 an die Universität Kolozsvár versetzt, und ab 1945 lehrte er von neuem an der Szegeder Universität. Seiner ungewöhnlich ausgebreiteten und vielseitigen Tätigkeit setzte der Tod am 20. Mai 1952 ein plötzliches Ende. Die bekanntesten Arbeiten Geleis befassen sich mit der Morphologie, Physiologie und Systematik der Turbellarien, insbesondere des *Dendrocoelum lacteum* und der Ciliaten. In seinem Institut in Szeged erzog er zahlreiche ungarische Zoologen und erzielte in Zusammenarbeit mit ihnen bedeutende Ergebnisse in der Erforschung der Zoologie des ungarischen Tieflandes.

A MAGYAR ZOOLOGIA SORONLÉVŐ FELADATAI*

Írta:

BOROS ISTVÁN

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum)

Minden tudománynak minden korban megvoltak a maga sajátos célkitűzései, és így természetesen a megvalósítani szándékolt cél elérésére a napi-
rendi feladatai is. Bevallottan vagy be nem vallottan, tudatosan vagy tudattalanul, távolabbi vagy közelebbi elgondolások megvalósítása érdekében, elméleti vagy gyakorlati síkon, de a legősből időket kivéve minden időben, bizonyos cél szolgálatában kutattak s műveltek tudományt. Valamennyi tudománytörténeti áttekintés, minden elfogulatlan történelmi kutatás ezt igazolja, s ismereteink mai állása szerint nem is történhetett másként. Amióta a természeti és társadalmi jelenségek szoros összefüggését, a tudományok és a társadalmi élet jelenségeinek igazi kapcsolatait felfedték, idevágó ismereteink a filozófiai elméletek rangjáról, a történelmi valóság szemünk előtt lejátszódó eseményeinek világánál, meg nem cáfolható bizonyosság rangjára emelkedtek. Ma már aligha kételkedhetik bennük valaki: ismereteink, a legkülönbébb irányú kutatások egybehangzó eredményei szerint, mint társadalmi teljesítmény jöttek létre, s így nemcsak a társadalmi megkötöttség bélyegeit viselik magukon, de visszatükrözik a társadalom fejlődési fokozatait — célok, s mondhatnánk, a napi feladatok tekintetében is. Az őstársadalomban — ahol a tudományok kezdetét keresnünk kell, s amelyben az ember tulajdonképpen kifomálódott — mindez természetesen még kevésbé jut kifejezésre. Az osztályokra tagolt későbbi társadalmakban azonban, a termelési eszközök és módok, a termelőerők fejlettségének megfelelően, már világosan áll előttünk — különösen a természettudományok művelésének vonalán —, hogy mennyire társadalmi s nemcsak magánügy és feladat, tudományos munkát végezni.

Azt hiszem ezért, hogy a magyar zoológusok mai találkozásán — többéves szünet után az első találkozáson, az új feltételek és körülmények szerint a Biológiai Egyesület kebelében újjáalakult Állattani Szakosztály első összejövetelén — mi sem lehet aktuálisabb téma, mint annak a kérdésnek megvilágítása: milyen feladatok várnak a legközelebbi jövőben a magyar zoológusokra, *mik a magyar zoológia soronlévő feladatai?*

Magától értetődően csak arra szorítkozhatom, hogy felvázoljam a leg-sürgősebben megoldandó feladatokat. Nagy általánosságban, mintegy rámutas-sak arra: mi a teendő, hogy a magyar zoológia is lépést tarthasson az előttünk minden téren lejátszódó fejlődés iramával, s a korszerű követelményeknek megfelelő úton haladva, ne csak le ne maradjon, hanem a részére megnyíló lehetőségeket még fokozottabb mértékben kihasználva, valóban el is végezze

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1952. október 8-án tartott 460. ülésén.

azt a társadalmi funkciót, mely a mondottak szerint lényegéhez tartozik, s amelyet tőle el is várunk. Mert tán felesleges kihangsúlyoznom, hogy feladataink elsősorban *társadalmi feladatok*, és a magyar zoológusoknak ebben a vonatkozásban vannak legfőképp és mindenekelőtt tennivalói.

I

Abból a körülményből, hogy a termelőeszközök társadalmi tulajdonba mentek, illetve mennek át, és a termelés rendeltetése az egész társadalom szükségleteinek kielégítése lett, — logikusan és szükségszerűen következett a gazdasági élet tervszerű szabályozása. A különálló gazdasági egységek közötti tervszerűség bevezetése — szemben a kapitalista gazdálkodás e tekintetben uralkodó rendszertlenségével és összevisszaságával — vethet csak véget a gazdasági élet visszafejlődést: anyagi és kulturális elnyomorodást jelentő kísérő jelenségeinek; ez az egyedüli eszköz a gazdasági élet és ezen keresztül a kulturális élet színvonalának lehető legmagasabb fokra való emelésére. — Ez társadalmi tapasztalat — társadalmi felismerés és nem egyéni ötlet.

A termelés fokozása, a termelőerők nagyobb mértékű felhasználása azonban lehetetlen a természeti erők működési módjának, a természettörvényeknek és a természeti javak tulajdonságainak ismerete nélkül. Következésképp, a társadalmi felismerésen alapuló tervszerűség gondolata a tudományra, elsősorban a természettudományokra támaszkodhatik csak, s így nyilvánvaló, hogy a tudomány művelése sem maradhat olyan, amilyen volt. Szükségszerűleg kell változnia neki is; nem függhet egyesek kényekedvétől, nem lehet magánügy, vagy csak egy társadalmi osztály ügye, hanem társadalmi, a dolgozók minél szélesebb rétegeit egybefogó, szervezett működéssé alakul át. A termeléssel legszorosabb kapcsolatban, a kutatóintézetek hálózatának egyes tagjai közt létesülő szerves együttműködésben, a felvilágosító, oktató munkával is összeköttetésben és valamennyivel egymást kiegészítő kölcsönhatásokban szocialista: tervszerű és kollektív, az egyéni kezdeményezést legkevésbé befolyásoló munkává válik. Figyelmét a legfontosabb problémákra összpontosítja, megszervezi és koordinálja a különböző kutatási területeken folyó munkát; elősegíti az eredményes bűvárkodást, elhárítani igyekszik az elméleti megismerés akadályait, és lehetőségeket nyújt az elméleti technikai kivitelezésére, amennyiben az a gyakorlati élet problémáinak megoldásaira közvetlenül vagy közvetve alkalmazható. A megtett utat a fejlődés magasabb fokára való emelkedés feltételének, lépcsőnek tekintti, melyről elindulva, pontosan meghatározott célokat tartva szem előtt, és szakaszonként újabb és újabb feladatokat megoldva, menetel a holnap, a jövő felé.

Nem lehet kétséges, hogy mindez teljes egészében a zoológiára, annak minden speciális ágára is érvényes, s így mint egyik legelső aktuális feladatot a magyar zoológia részére azt kell kitűznünk, *hogy ne idegenkedjék a tervszerű munka gondolatától*. Ne tekintse azt okvetetlenkedő állami beavatkozásnak, hanem az állattani kutatás, a magyar zoológusok munkásságának fokozottabb eredményességét biztosító feltételnek, mely a Magyar Tudományos Akadémia irányítása és támogatása mellett, az épülő magyar szocialista társadalomnak, ezen keresztül a magyar zoológiának és a magyar zoológusoknak válik javára.

Tévedés volna feltételezni, hogy a tudományos kutatás szabadságát ez a körülmény valamelyest is befolyásolná, és útjában állna a kutató egyéni elgondolásainak; hogy a zoológiában csak a mezőgazdaságra kártékony bogarak vagy férgek, a parazita-szervezetek, a prémes állatok és azok biológiája, az állat-

tenyésztés problémái, a gyomszegélyek faunája, egy szóval csak a gazdasági szempontból érdekes témák lennének azok, melyekkel foglalkozni lehet és érdemes. Erről szó sincs, s akinek idevágó kételyei volnának, annak a szovjet állattani folyóirat : a »Zoologiceszkij Zsurnak« vagy a Szovjet Tudományos Akadémia időszaki biológiai kiadványainak, de akármelyik szovjet tudományos folyóiratnak bármely számát ajánlom figyelmébe. *A kétségtelenül fontos és közvetlenül gyakorlati jelentőségű témák mellett megtalál bennük mindent, aminek legalább is látszatra tisztán csak elméleti jelentősége van*, s ami a tamáskodók szerint csak nyugati folyóiratokba illene. Távolról sem felel meg a valóságnak, hogy csak gyakorlati problémáknak lenne becsük. Ezt hinni nem is annyira naiv, mint inkább elfogult, tudományos kutatóhoz a legkevésbé illő feltevés.

Ellenkezőleg! Az csak természetes, hogy egy gazdaságilag átalakuló korszakban, mint amilyen a miénk, a társadalom valamennyi életmegnyilvánulásának lehetősége és biztosítása szempontjából, gazdasági kérdések különösen kihangsúlyozottakká válnak, és sokat foglalkoznak velük. A termelés fokozása érdekében, nem ok nélkül, gyakorlati vonatkozásokat keresnek eddig teljesen elhanyagolt kutatási területeken is, s így sok tanulmány a szovjet szakirodalomban érthetően ily vonatkozású, — de kívülről, az ú. n. tisztán elméleti témák eddig soha nem tapasztalt változatosságát is ott látjuk kiadványaik lapjain. A gyakorlati élettel közvetlenül semmiféle vonatkozásban nem álló, pusztán leíró morfológiai, közelebbről szisztematikai tanulmányokat éppúgy megtaláljuk bennük, mint a filogenezis problémáinak tisztázására irányuló fejtegetéseket. Pl. hogy bemutatónak éppen csak megemlítsék egy-kettőt, a hüllők hallócsontjainak aprólékos filogenetikai analizisét, vagy a permi ősrovarok alkalmazkodásáról s szárnyaik fejlődéséről szóló gondos és alapos dolgozatokat. Vagy *L e p e s i n s z k á j a* világhírűvé vált és biológiai elképzeléseinket sokban forradalmian megváltoztató vizsgálatai tán kimondottan gyakorlati témakörbe tartoznak? Csak sejtjük, hogy orvostudományi felhasználásán kívül lesznek messzesemenő gyakorlati kihatásai is, akárcsak az *O p a r i n*-féle, az élet kezelésére vonatkozó elméletnek, — de kétségtelen, hogy nem azért részesülnek a legnagyobb elismerésben és legmesszebbmenő felkarolásban, mert nagyon fontos gazdasági problémák azonnali megoldását jelentik. Nagyra értékelik őket, mert tisztában vannak vele, hogy elmélet nélkül a gyakorlat sem mozdulhat el helyéről, s csak a kettő legszorosabb kapcsolata biztosíthatja a legátütőbb erejű sikert.

Nyilvánvaló tehát, hogy semmiféle megkötöttség, semmiféle megszorítás nem akadályozhatja a kutatókat abban, hogy — a tervszerűség mellett is — ne szabadon válasszák témájukat. A Magyar Tudományos Akadémia kezdeményezésére és irányítása mellett létesült első tudományos ötéves terv témáinak összeállításában a legmesszebbmenően honorálták kinek-kinek egyéni kívánságait és egy magyar zoológus sem foglalkozik azzal, amihez nem volna kedve. Legfeljebb arról lehet szó — és ez egyik, a tervszerű munka folyamatából szükségszerűen adódó következmény és követelmény — hogy ne ímmel-ámmal addig búvárkodjék, ameddig saját belátása szerint jónak tartja, hanem a kutatáshoz fűződő, esetleg sürgető társadalmi, elsősorban kulturális vagy gazdasági érdekek figyelembevételével, és ha nem látná tisztán témájának a gyakorlattal való kapcsolatait, azokat a legkülönbözőbb vonatkozásokban keresse. Azaz, egy témán, melynek kidolgozására teszem fel pl. félesztendő elégséges, ne évekig dolgozzék és kutatása eredményeinek esetleg kézenfekvő vagy távlati praktikus értékére és felhasználhatóságára is legyen tekintettel. Amennyiben szükségesnek mutat-

kozik, szervezzen vagy szerveztessen munkaközösséget, szakemberek bevonásával oldja meg a témájához tartozó, de részére kevésbé hozzáférhető problémákat, és ha váratlan nehézségek tornyosulnak eléje, az összes körülmények számbavétele s mérlegelése alapján, újabb terv szerint dolgozzék tovább. A lényeg az, hogy megtorpanás nélkül haladjon előre munkájában, és témáját állandóan vigye közelebb a megoldás felé. Esetleg anélkül, hogy az a minőség, az exaktság rovására menne, igyekezzék azt idő előtt be is fejezni, s így hozzájárulni annak a versenyszellemnek kialakításához, mely korunk fejlődési tempója mellett a tudományos munkában is rendkívül fontos tényező.

Még egy kérdésre kell röviden ezzel kapcsolatban kitérnem. Arra nevezetesen, amit a témaválasztás szabadságát illetően ellenvetésként a legtöbbször mégis nekünk szegeznek: »Rendben van, elismerjük, — mondják — hogy témánkat szabadon választhatjuk, de eredményeinket nem értékelhetjük ki úgy, ahogyan akarjuk». Ezt a kérdést nemcsak elvi jelentősége, de a további feladatok meghatározása szempontjából is rendkívül fontos tisztázni.

Az elfogulatlanul gondolkodó és kutató természettudósok, köztük zoológusok többségének felfogása szerint, *a természeti jelenségek természetes, azaz a világ anyagi valóságában foglalt és nem azon kívül fekvő okok hatására mutatkozó, lefolyásukban meghatározott, szigorú törvényszerűségek által szabályozott jelenségek*. Amiből viszont következik, hogy bennük rejtelmes és természetén kívül álló, természetfeletti erők és hatások megnyilvánulásait kiváltkép természettudós nem láthatja, s ezekkel őket nem is magyarázhatja. Amennyiben azzal az igény-nel lép fel, hogy magyarázata hitelre találjon, hogy tehát tudományos kutatás és elfogulatlan tudományos gondolkodás eredményének lássék — legalább is nem. Igazi természettudós következetesen hárít el minden ellenkező kísérletet, s gondolatai még akkor sem szakadhatnak el a valóságtól, ha teoretizál és filozofál. Mert elvitathatatlanul kell teoretizálnia és filozofálnia — hisz világszemléletének alapja is bizonyos filozófiai elképzelések rendszere, melyet éppen tudományos felkészültsége és kutatásainak eredményei konkretizálnak előtte s érlelnek benne bizonyossággá, — de még ebben az esetben sem lehet fideista, teológus, vagy apológéta. Nem hagyhatja el a tények szilárd talaját, nem futhat csalóka s tetszetős látszatok után, nem zsonglőrösködhetik légüres térben *D r i e s c h* és társai módjára zavaros, tartalom nélküli fogalmakkal, nem igazodhatik érzelmekhez és kívánságokhoz, — hanem kizárólag és egyedül a gyakorlatban igazolt, történetileg is bebizonyosodott, s a józan ésszel összeegyeztethető materialista világfelfogás és gondolkodásmód követelményeihez tarthatja csak magát.

Világos, hogy a tudomány és a tudományos bűvárkodás kritériumainak illetén felfogása alapján, milyen téma és annak milyen kidolgozása tarthat csak számot tudományos értékelésre és elismerésre. — Olyan semmiesetre sem, mely sem a módszerek alkalmazásában, sem az eredmények kiértékelése és magyarázata tekintetében nem tudja, vagy nem akarja tudomásul venni, hogy az idő kerekével ismeretelméleti, s ennek kapcsán a tudományról való felfogásunk is nagyot fordult, s nemcsak *a természet, az ember, a társadalom fejlődik, de a gondolkodás is*.

Nem a tudományos kutatás szabadságának sérelméről van szó tehát, hanem arról, hogy a tudománytalan, tévutakon járó s terméketlen, ma már meghaladott tudományos felfogást visszatükröző »tudományos« munkát nem tartjuk korszerű s komoly tudományos teljesítménynek. Ami persze nem annyit jelent, hogy egy faunakatalógus nem lehetne tudományos munka, s új fajok leírása vagy

a tisztán rendszerező eljárás — amiről egyébként a későbbiekben még részletesebben lesz szó, — nem lenne annak minősíthető, mint inkább annyit, hogy a tudományos tevékenység a fentiekben kifejtett szempontoknak megfelelő legyen. Ne azzal azonban, hogy új terminológiát használ, még kevésbé azzal, hogy rossz helyen, feleslegesen és erőltetetten alkalmazott társadalomtudományi toldalékokkal és hivatkozásokkal akar mindenképpen új beállítottságúnak látszani, hanem azzal, hogy a témát a *dialektikus materializmus* — véleményünk szerint a *megismerés egyedül helyes — tudományos módszerének alkalmazásával és szemszögéből dolgozza fel*. Amiből viszont következik, hogy a magyar zoológusok egyik legfontosabb, horderejét tekintve még a tervszerűség gondolatával való megbarátkozás feladatánál is fontosabb teendője, hogy *elméleti felkészültségük fogyatékoságát pótolva minél hamarabb és minél alaposabban sajátítsák el, s alkalmazzák is, a marxista dialektika módszerét*.

Tárgyalásunk sorrendjében csak a *második helyen említett, de fontosságát tekintve, mint mondtam, első feladat tehát*, hogy a szovjet zoológia, ill. biológia kimagasló képviselőinek példái nyomán, *a magyar zoológusok is térjenek át arra a természetszemléletre, mely a tények, a jelenségek magyarázatában — miként azt a természettudományok történetének menete végig igazolja — valamennyi közül egyedül bizonyult helyesnek, a világban végbemenő történések megfigyeltetésében a valósággal megegyezőnek*. Mint az objektív, az abszolút igazság megközelítésének legterményesebb, legeredményesebb, és ezért a tudomány, de az emberi társadalom haladó fejlődésének, felemelkedésének is legmegbízhatóbb útmutatóját, ezt a szemléletet alakítsák ki magukban.

Határozottabb körvonalazásban: alapos szakképzettség megszerzésére irányuló törekvése mellett minden magyar zoológus igyekezzék megszabadulni olyan illúzióktól, melyeket beléneveltek, s melyeket kritikátlanul el is fogadott. Lásza be, hogy a tudományos megismerés, az objektív igazság kiderítésének módja nem abban áll, hogy az igazságot már eleve megismerhetetlennek tartja, tehát agnosztikus álláspontra helyezkedik, vagy szkeptikusnak vallja magát; még kevésbé abban, hogy immateriális entelechiák és a legkülönbébb elnevezésű, az anyagi világ felett álló titokzatos erők és tendenciák feltételezésével kilátástalan idealizmusok: teológiák, orthodoxiák és miszticizmusok, egyszerűen metafizikai spekulációk szemszögéből nézi a világot — s legkevesbé abban, hogy »kinyilatkoztatott igazságok« szerint mindent megmagyarázotttnak tekint. Esméljen rá, hogy álláspontjának változatlansága, *a régihez való ragaszkodás, nem a tudományos elvek melletti kitartást, hanem a tudományos elvektől való lemaradást jelenti*. Azi, hogy a tudomány új, a régítől lényegesen különböző anyagát a gondolkodás elavult formáival akarja feldolgozni; hogy tehát tisztára szubjektív okokból, amikor egyébként a haladás szolgálatába akarja állítani törekvéseit, az objektív, a tárgyi valóságot feltáró tudományos ismeretek fejlődésének és a saját maga nemes törekvéseinek is akadályává válik. Fedezze fel lelki konfliktusainak vizsgálatába mélyedve és a biológia történetének akármelyik fejezetét tanulmányozva, hogy melyik út a helyes: a természettudományos tényálladék magyarázatában a régi felfogáshoz ragaszkodni, vagy a tényálladéknaak megfelelő új álláspontot elfogadni? Jöjjön rá a saját maga tudományos szemléletének kialakulásán, s a zoológia, általában a tudományok fejlődésének legújabb eseményein elgondolkodva, hogy a megmerevedett régi gondolatformák sem a saját felkészültségét, sem a tudományt, melyet művelni szándékozik, nem vihetik előre. S mindezt belátva, mint zoológus s mint biológus is, ne azt vallja vezérelvének, akadémikus képzettsége legfőbb dekorumának, hogy neki egy

teljesen hamis tudományos tárgyilagosság álláspontja szerint — bölcsekedni nem szabad. Hanem igenis, szem előtt tartva az újabbakon kívül a természet-tudományok nem egy régebbi klasszikusának, többek között a fiziológus Johannes Müllernek, a botanikus Schleidennek felhívását is, filozofáljon! *Ne csak leírja s csodálja a természet alkotásait, hanem értelmezze is azokat.* Az eszközt: a leírást, a tények pontos regisztrálását ne tekintse célnak, hanem a természet minden tárgyát, minden jelenségét szilárdítsa a mai ismereteknek megfelelő világfelfogás oszlopává. Ideológiai képzettségét, tudományának mintegy propedeutikáját állandóan fejlesztve, úgy művelje a tudományt, ahogy a szovjet zoológusok s a haladó szellemű nyugati tudósok is művelik. Azaz ne csak külsőleg, formálisan legyen materialista s jusson az életről s életjelenségekről vallott felfogásában Morgan, Schrödinger, Meller és Darlington példáján idealista, lényegében tehát misztikus magyarázatokra, hanem adja materialista szemléletéhez azt a bizonyos többletet, mely az élet, általában a természet jelenségeinek mechanikus-materialista koncepcióját *dialektikussá*, valóban tudományossá teszi. Ne a kvantum-mechanika, a fizika és kémia törvényszerűségeinek csodás, de érthetetlen megnyilatkozásaiként fogja fel az életet, — hanem mint *az anyag örökös mozgása, fejlődése során keletkezett sajátos, csak a ránézve jellegzetes, s ugyancsak az élőanyag szerveződésének végtelenül hosszú ideje alatt kialakult törvényszerűségek uralma alatt álló jelenséget.* Mely azonban nemcsak fejlődik, de a külvilággal legszorosabb egységben fejlődik s alakul át egyre bonyolultabb, egyre tökéletesebb formákká — s azért változik, hozzá létre az élet valamennyi sajátos jelenségét, mert az élő anyagban rejlő, valamint a környezetében működő és ráható ellentétes energiák, tendenciák hatása alatt sem morfológiailag, sem funkcióiban változatlan nem maradhat.

Ezeket a nyomokon induljon el, s ezzel a filozófiai fegyverzettel felszerelve lásson neki a kutatásnak. Mint a tengerszorosból nyílt vizekre jutott hajós előtt, úgy tágul a horizont előtte is a végtelenbe, s most veszi csak észre, mennyire szabad a tekintete. Most látja csak, mennyi érdekes téma, mennyi izgató probléma mered feléje és most érzi csak először, hogy elfogódottság nélkül, bátran foglalkozhatik is velük. Most jön rá, hogy az ideológiai s filozófiai felkészültség nemcsak szélesbítette látókörét, de mélyítette is, s új megvilágításban most bontakozik ki előtte tudományának és hivatásának igazi jelentősége és szépsége is. Minden jelenséget a többivel megszámlálhatatlan szállal összekötő kapcsolatokat felfedezve, most döbben rá, hogy ő sincs s nem is lehet előkelő elszigeteltségben csak az íróasztalához, laboratóriumához vagy gyűjteményéhez kötött régi típusú tudós, hanem ilyen minőségében is egy életközösség, a társadalom tagja. Egyre jobban most kezd megvilágosodni előtte, hogy a tudomány, a zoológia is végeredményben társadalmi termék, — gyökerei legalább is ide nyúlnak le — a társadalmi termelés egy részlege, mely a tapasztalat, a gyakorlat és az elmélet szintéziséből jön létre. Egyszóval, felfedezi a valóságot és tudatára ébred, hogy ezt a valóságot formálni, tökéletesebbé alakítani, a fejlődés útján előbbre vinni, neki a tudósnak, — aki a természet titkainak mélyére tekint — szintén kötelessége. Egyrészt a tudomány és társadalom éppen csak említett kapcsolatai miatt, másrészt azon felismerés folyamataként — melyet bevezetőmben ugyancsak érintettem, — hogy a társadalom további fejlődésének egyik feltételét: az anyagi javak és ezen keresztül a kulturális értékek termelésének folyamatait kidolgozni és megvalósítani, a termelési energiákat az emberiség szolgálatába még nagyobb mértékben bevonni — elsősorban a természettudományok és nem utolsósorban a biológia feladata.

Aligha kétséges, hogy minden társadalmi öntudatra ébredt tudósnek ne ez lenne a felfogása és hinne a l'art pour l'art, az eszményi, az üvegbúrába zárt »tisztá tudomány« megtevéstző idealista meséjében. Nem valószínű épp ezért, hogy bárki a magyar zoológusok közül, a tudós hivatásával összeegyeztethetetlennek tartaná azt a feladatot is — *a harmadikat* a magyar zoológia előtt álló társadalmi feladatok sorában — *mely az állattani ismeretek elsősorban világnézeti és gyakorlati szempontból fontos anyagának népszerűsítésével kapcsolatos.* Mert legyünk őszinték, e tekintetben is nemcsak a megváltozott tudomány- és kultúrpolitikai adottságok következtében támadt igények, de az eddig mulasztottak miatt is nagyon sok a tennivaló.

Nem azt vonom kétségbe, hogy elődeink között nem akadtak, akik felismerve a tudományok népszerűsítésének jelentőségét, ily irányú munkásságot ne folytattak volna, s ne lettek volna erre irányuló törekvések. De ezek beigazolhatóan szórványosak, nem a széles néprétegek felvilágosítására szánt, azok érdekeit szem előtt tartó, a legtöbb esetben nem is hamisítatlan, a haladó tudomány szellemét és felfogását visszaadó kísérletek voltak. A *Természettudományi Közlöny* és *Pótfüzet*ei többé-kevésbé csak 1914-ig voltak komolyabb népszerűsítő fórum. Az ezutáni időkben, főleg 1918 után, kimondottan reakciós irányba terelődtek és teljesen elszíntelenedve, inkább csak a tudományos újdonságok hírmondójává váltak. Mindazt a komoly, világnézeti kérdésekben felvilágosító természettudományos anyagot, ami a hivatalos körök, elsősorban természetesen a töményen reakciós klérus felfogásába csak a legescékélyebb mértékben is ütközött volna, éppoly gondosan kerülték és mellőzték, akár csak a *Vasárnapi Ujság* vagy a *Tolnai Világlapja* természettudományos cikkanyaga. A természettudományok népszerűsítése más téren is a klérus befolyása alá került, s csak a pietista természetszemlélet érvényesülhetett. Hivatalosan az Actio Catholica, a Szent István Akadémia, a páter Olaszok és Zborovszkyak állásfoglalása számított egy negyedszázadon át a legautentikusabb természettudományi világképnek, és természetbúváraink vagy hallgattak, vagy alkalmazkodni igyekeztek. Bölcselkedésük majd minden esetben kb. csak abban csúcsosodhatott ki, hogy »az élőlények életútját éppen úgy felsőbb és kikutathatatlan erők mérték ki, mint a csillagok járását«.

Nyilvánvaló, hogy miután ez az álláspont nem álláspont többé, természetbúváraink, kiváltképpen biológusaink sem láthatják egyedüli feladatukat csak a kutatásban. Hallgatniok annál kevésbé szükséges, mert — ellenkezőleg — állandóan inkább biztatások hangzanak felőlük, hogy írjanak, beszéljenek: terjesszék a természettudományos ismereteket, magyarázzák meg a természet törvényszerűségeit, erőinek működését, s tárják fel a természet titkait a nép előtt is. Különösen zoológusainknak, botanikusainknak s antropológusainknak kell e tekintetben buzgólkodniok; egyrészt, mert a legfontosabb népszerűsítő témák az élővilág köréből valók, másrészt, mert *egy kiforratlan és tapogatózó dilettantizmus hibáit és fogyatékosságait, mely e téren mutatkozik, az ő szaktudásuk — amennyiben természetesen a már korábban tárgyalt természetfelfogásra épül — ellensúlyozhatja és küszöbölheti ki elsősorban.*

Írjanak tehát zoológusaink népszerű természettudományos kiadványaink részére is minél nagyobb számban s minél változatosabb tartalommal tanulmányokat; keressék az érintkezést kiadóinkkal, írjanak könyveket szakterületük különféle kérdéseinek érdeklődésre számot tartó és vonzó anyagáról; kezdeményezzék a népszerűsítés frontján azoknak a világnézeti szempontból fontos központi témaköröknek alaposabb és részletkérdésekre is kiterjedő kidolgozását,

melyeket eddig csak nagy általánosságban tárgyalt népszerűsítő irodalmunk; mutassák be szaktudományuk kisebb-nagyobb jelentőségű problémáinak anyagán egyaránt, hogy mi az igazi világtérkép és mik a világ megismerésének valóban tudományos módszerei. A modern biológia úttörőinek nyomán, a magyar Hermann Ottó, Lambrecht Kálmán, Leidenfrost Gyula és a szovjet tudomány képviselőinek, legelsősorban Tyimirjazevnek példáját követve, valljanak a magyar zoológusok is kettős hivatást magukénak:

»Dolgozni a tudománynak, írni a népnek.«

Nemcsak a magyar zoológiát, de a magyar népet is előre viszik vele.

II

Anélkül, hogy teljességre törekednék, a magyar állattan előtt álló azokra a feladatokra is ki kell röviden térnem, melyeket az előbbiektől elkülönítve *szakmaiaknak* nevezek, de melyeknek vállalását és teljesítését éppúgy napirendre kell tűzni, mint a már említettekét. Mert amily rendkívül fontos és elodázhatatlan, hogy társadalmi feladataink megoldásával a magyar zoológiát a világháború és az azt követő nagyszabású átalakulások nyomán támadt tanácstalanságából és tétovázásából kikölkentve további fejlődésében helyes útra tereljük, s haladóvá tenni igyekezzünk, — éppoly fontos, hogy ezzel egyidejűleg szakmai téren mutatkozó lemaradottságait is eltüntessük. Behozni, pótolnivaló ugyanis — sajnos — e téren is van elég, s aligha merném gondolni, hogy akadna magyar zoológus, aki szerint nem lennének sürgős idevágó, köztük speciálisan magyar vonatkozású feladataink.

Első ilyen feladat, a magyar faunakutatás tervszerű és folyamatos munkabárátele, mert sajnos mindaz, amit e téren eddig tettünk, csak a kezdeti lépéseket jelentette. A magyar állatvilág összefoglaló, alapos, korszerű és hiánytalan feldolgozása a mai napig hiányzik. Néhai Entz Géznak az Állattani Szakosztály 1935. június 7-i ülésén elmondott elnöki megnyitója óta, melyben e kérdést is érintette, és a Szakosztályt ilyirányú tervszerű munka előkészítésére hívta fel, a legújabb időkig alig történt valami. Soós Lajos kitűnő molluscamonográfiájának és Csíki Ernő nagyszabású coleopterológiai munkájának a közti időszakban történt megjelenése után csak 1950-ben, az öt éves tudományos terv munkálatainak megindulásával láthattunk neki komolyan és kormányunk hathatós támogatásával a régi elgondolások kivitelezésének. S amikor munkához láttunk, vettük csak észre igazában, hogy mennyire lemaradtunk, a munkának mennyire csak az elején vagyunk, és hogy a magyar faunakatalógus kiadásával még távolról sem tettünk eleget a magyar állatvilág felkutatása és feldolgozása tekintetében reánk kötelezőleg háruló, alapvetően fontos s mint Dudich Endre az 1951-es akadémiai nagyhéten tartott egyik előadásában kiemelte, »népgazdasági szempontból is elsőrendű fontosságú« feladatnak. Most, a rendszeres és tervszerű gyűjtőmunka folyamán derült ki, hogy zoológusainknak faunánk eddigi, jobbára csak egy-egy, inkább közigazgatási terület mint tájegység felkutatására irányuló igyekezete — azok minden dicséretre méltó buzgalma mellett is — mennyire alkalmi tevékenység volt csak s mennyire hiányos. Most, mikor majd minden kiszállásunk alkalmával meglepetések érnek bennünket, s nemcsak a gerinctelenek, de a gerincesek új előfordulásainak adatai alapján is, hazánk faunájának sokban új képe bontakozik ki előttünk, s a gerincteleneknek még a tudomány számára is új formái kerülnek elő, sokszor már

alaposan átkutatott körzetekből is, — most ébredünk csak tudatára, hogy a hazai állatvilág megismerésének és megismertetésének problémáját — milyen módon, az lehet további megbeszélések tárgya, — de feltétlenül és halogatás nélkül meg kell oldanunk. Nem hiába minősítette, ezt — nagyon helyesen — a Magyar Tudományos Akadémia is súlyponti problémának.

Természetesen nem arra gondolunk, hogy egy, a még kevésbé ismert, vagy a tudományra nézve is új fajok leltárszerű felsorolásával és az új előfordulások adataival kibővített s helyesbített faunakatalógust adjunk ki. Ez a felfogás a faunisztikai kutatások, de általában a biológia fejlődésének figyelembevétele nélkül oda jelentene visszatérést, ahonnan elindultunk, s meggyőződés, hogy erre közülünk senki nem is gondol. A korszerű faunisztika, a szisztematikával együtt, a tisztára morfológiai módszer alkalmazása helyett az ökológia vonalán halad; a fajokat környezetük ökológiai és geográfiai adottságaival együtt teszi a legalaposabb vizsgálat tárgyává. Amiből következik, hogy a magyar faunakutatás is csak ezen szempontok szerint oldhatja meg az előtte álló feladatokat — mint azt az ezévi május havában tartott *zoocönológiai ankét* is leszögezte — és sikerrel csak ezen az úton haladva végezheti el mind a begyűjtés, mind a feldolgozás munkáját.

Az éppen csak említett zoocönológiai ankét egyébként nemcsak a faunakutatás előbbrevitelében volt eseménye a magyar zoológiának. Fontos lépést jelentett további *négy másik*, zoológusaink előtt álló *szakmai feladat* felvetése és megszívlelése tekintetében is. Érintette — és azt hiszem minden magyar zoológus helyeslése mellett érintette — a múlt és jelen szembenállását olyan kérdésekben is, melyek a faunakutatáson kívül a hazai zoológia további művelését illetően általában alapvetőek. Nevezetesen: a) *művelhető-e eredményes zoológiai kutatás az ökológiai irányra való határozott áttérés*, b) *az élő állat tanulmányozása*, c) *a kísérleti módszerek alkalmazása* s d) *a finom-szisztematikai módszerek alkalmazása nélkül?*

Nem kívánok részletekbe bocsátkozni, mert minden kartársam tisztában van vele, hogy mind az elméleti, mind a gyakorlati kutatás során felvetődő problémák, csak az említett eljárások együttes alkalmazásával oldhatók meg helyesen. Kezdő és leendő zoológusaink előtt azonban mégis szeretném kihangsúlyozni, hogy hivatásuknak a legkifogástalanabbul csak akkor felelhetnek meg, a magyar zoológiát csak akkor vihetik előbbre, ha munkásságukban az ökológiai bűvárkodás, a mikroszisztematikai s a kísérleti kutatás és az élő állat tanulmányozása eddig nálunk különösen elhanyagolt szempontjainak minél alaposabb, minél elmélyedtebb s minél szélesebb körben való felhasználását elsőrendű feladatuknak és irányító elvnek tekintik. Így lesz csak megvalósítható többek között a magyar zoológusok előtt álló *hatodik* legsürgősebb feladat: *Magyarország eddig nagyon hézagosan, mondhatnám csak körvonalakban ismert állatföldrajzi helyzetének tisztázása is.*

Az állatot tehát ne önmagában, izoláltan és ne csak mint hullát, száraz vagy spirítuskészítményt tanulmányozzuk, és ne kizárólag mint szisztematikai, morfológiai, fiziológiai vagy állatföldrajzi objektumot, hanem környezettani vonatkozásaiban is a legalaposabban vegyük szemügyre. Vizsgáljuk élethelyének fizikai és kémiai adottságait, állapítsuk meg, milyen külső körülmények ránézve a legkedvezőbbek, milyenek az állat és környezete közötti kapcsolatok, miként nyomják rá ezek a szervetlen adottságok a pecsétet, miben jut az kifejezésre; mennyiben van az állat formája és mozgása összhangban környezetével, milyen az állat színe és a környezet sajátosságai közti kapcsolat. Kutassuk ki részleteiben — *terepen és laboratóriumban is* — hogyan és mivel táplálkozik, miként reagál

és alkalmazkodik a környezet változásaihoz, miként szaporodik esetleg megváltozott körülmények között is ; mik az ellenségei, azok ellen hogyan védekezik; mit jelent számára a létért való küzdelem, vannak-e társulási ösztönei, miben, hogyan jutnak ezek kifejezésre, milyen más élőlénnel vagy élőlényekkel vannak kapcsolatai, milyen a növényzethez való viszonya azon biotóp biocénózisában, mely részére az életfeltételeket jelenti stb., stb.

Hogy munkánkat pontosan s a kritikátlanság vádja nélkül végezhessük, a leggondosabban ügyelünk természetesen arra, hogy milyen állattal, ill. állatokkal van dolgunk, milyen fajokat és fajtákat tanulmányozunk. Azok meghatározását a legmegbízhatóbb és kritikailag átnézett kulcsok alapján végezzük, s szem előtt tartjuk, hogy az újabb kutatások e tekintetben mily eredményekre vezettek ; hogy a faj fogalmát a szisztematikások ma általában tágabb értelemben fogják fel s a földrajzi fajták komplexumának tekintik.

Azon felfogással szemben tehát, hogy a fajleírás nem lényeges, felesleges pepecselést és szörszálhasogatást jelent, még mint az ökológiai irány követői is, a legkorszerűbb biológiai felfogás talaján állva, a komolyan tudományos fajleíró, általában szisztematikai munkát, mind elméleti, mind gyakorlati jelentőségénél fogva, rendkívül fontosnak és pontosan kivitelezendőnek tartjuk. A ráfordított munkát semmivel sem minősíthetjük kevesebb értékűnek, mint a fizikus, a kémikus vagy a fiziológus munkáját. Munkája közben egyik éppúgy mint a másik, klasszifikál, és törvényszerűségeket keres. A különbség csak az, hogy míg az előbbieket elsősorban csak folyamatok, a biológus a *formák és folyamatok* törvényszerűségeit kutatja. Egy csepp oka sincs tehát szégyenkeznie. Még akkor sem, ha a leírásnak, mint a legrégebb tudományos módszernek alkalmazása miatt szeretné munkáját kisebbiteni. Vallják P a v l o v s z k i j -jal, a szovjet tudomány egyik kiválóságával, a Szovjet Tudományos Akadémia Zoológiai Múzeumának igazgatójával, hogy ha a leírás célhoz vezet, akkor élni kell vele ; semmi megszegyenítő nincs benne csak azért, mert már több mint 2000 évvel ezelőtt A r i s t o t e l e s is használta. Amint hogy a leningrádi Állattani Múzeum szakembereit és preparátorait sem szégyenítette meg az a körülmény, hogy a csak pár évvel ezelőtt feltalált Tajmir-félszigeti mammut csontvázának felállításánál, az állat kortársának, az *őseembernek* sziklába vésett rajzait is tekintetbe vették, és a munkát azok alapján végezték.

Félreértés tehát ne legyen! A tökéletesített, a kifinomult szisztematikát, az ökológiai vonal túlsúlya ellenére, tovább is művelnünk kell. Eredményeink megbízhatósága elsősorban tőle függ. Nemcsak ökológiai, de faunisztikai szempontokból is, mint azt — a mikroszisztematika fontosságának szinte meglepő szemléltetéseként — főként szovjet példák igazolják.

1909-ben B u t u r l i n szerint, az akkori Oroszország területén, a Kaukázustól a Csendes Óceán partjáig 24 fácánfaj és azok néhány földrajzi változata élt. Jelenleg, beható vizsgálatok alapján, csak egy faj és egy egész sereg alfaj létezését tartják jogosultnak. Ugyancsak B u t u r l i n a fajfogalom régi koncepciója alapján 1928-ban még 51 ragadozó madarat mutatott ki a Szovjetunió területén, míg G y e m e n t y e v 1941-ben — természetesen a faj fogalmának újabb értelmezése szerint — csak 41-et. S z a t u n y i n 1914-ben az Orosz Birodalom területéről 61 emlősfajt és 91 földrajzi formát sorol fel ; O g n y e v 1936-ban ezzel szemben csak 48 faj, de 146 földrajzi alfaj előfordulását tartja helyesnek.

Nálunk, ahol ily irányú vizsgálatokat nem végeztünk, s a korábbi, még más elképzelésekből kiinduló kísérleteket sem revideálta senki, ahol tehát jófor-

mán még azt sem tisztáztuk, hogy valójában hányféle emlősünk, madarunk, gyíkunk stb. van, a szisztematikai munkára — eltekintve annak minden egyéb tudományos és gyakorlati jelentőségétől — már csak ezért is *a legnagyobb mértékben van szükség*. Nélküle, mint említettem, a magyar állatföldrajz problémáinak s velük együtt egy másik, ugyancsak a magyar zoológusokra háruló újabb feladatnak, *a hetediknek* a szakmai feladatok sorában: *a védelemben részesítendő állatok vagy állatcsoportok pontos számbavételének* helyes megoldása nem is remélhető.

Bőven nyílik lehetősége zoológusainknak, hogy szaktudományuk egy nálunk eddig egyáltalán nem, ill. csak legújabban működésbe vett ágazatában, tudományuk történetének felkutatásában is hűvárkodjanak. Igaz, nem szakmai vonatkozásokban gazdagítják a tudományt, de olyan megállapításokat tehetnek, melyek bár eddig még fel nem kutatott magyar anyag feldolgozását jelentenék, s a magyar tudomány fejlődési folyamatainak egyes sajátosságait tárnák fel, egyetemes szempontból az emberi társadalom — végeredményben tehát legmagasabbrendű élő szervezet — fejlődésének alaposabb megismeréséhez is érdekes és tanulságos adatokat szolgáltathatnak. Nem arról van szó, hogy tényhalmazt gyűjtsünk össze, hanem hogy az összegyűjtött tények és adatok elemzése alapján a magyar zoológia fejlődésének törvényszerűségeit feltárjuk; megállapítsuk az annak fejlődését hátráltató vagy előmozdító körülményeket, a múlt és jelen viszonyát, s a mindenkori állapot pontos diagnózisából kiindulva ne csak a múlttal, de a jövővel kapcsolatban is rámutassunk a haladás útjára s a felemelkedés lehetőségeit előmozdító körülményekre.

Ezt a munkát nem történetírók, hanem csakis szakemberek végezhetik el. Olyanok, akik hazai és világviszonylatban egyaránt kitűnően ismerik a tárgyat, s így zoológusaink — ugyancsak mintaszerű szovjet példák nyomán — ennek *a nyolcadik szakmai feladatnak, a tudománytörténeti bűvárkodásnak* annál inkább nekikészülődhetnek, mert mint speciálisan magyar feladatot, ezt a munkát más, mint magyar zoológus, nem végezheti el.

Hasonlókép kizárólag magyar zoológusok feladatai — *a kilencedik és tizedik* a szakmai feladatok között — hogy a már érintett kérdések, a magyar zoológia részére ajánlatosnak látszó nagyobb perspektívájú program megvalósítása érdekében, *mielőbb írjanak egyetemi nivón álló modern tankönyveket, segédkönyveket*, ami egyben fontos társadalmi feladat is, és ezzel egyidejűleg *a magyar zoológiai műnyelv problémáinak* tisztázását és megalkotását is tűzzék napirendre.

Az utánpótlás nehézségeinek megoldása elsősorban állami feladat. Népi kormányunk mindent el is követ, minden áldozatot meghoz, hogy éppen az előttünk álló nagy feladatok elvégzésének biztosítása érdekében — a magyar zoológusok is minél több új munkatársat kaphassanak, s számukra minél több könyv álljon rendelkezésre. De nyilvánvaló — azt hiszem ez mindnyájunk előtt világos — a mi részvételünk, saját magunk munkája is elengedhetetlenül szükséges hozzá. Írjuk meg végre az első magyar állattani tankönyvet legalább — külön a gerinctelenekét és gerincesekét. Adjunk tanulni vágyó és feltörekvő fiatalságunk, a nép fiainak és leányainak kezébe minél több, tárgyi ismereteik gyarapítására és a kutatómunka elsajátítására alkalmas, de ne csak idegennyelvű szakkifejezésekkel teletűzdelt, hanem gazdag és az új fogalmakhoz mindig simulékonyan alkalmazkodó magyar nyelvünk szókincsének felhasználásával magyarul írt, új szellemtől, egy új világ építésének nemes eszméitől áthatott szakkönyveket.

Ezekben igyekeztem körvonalazni feladatainkat — távolról sem valamennyit — csak a véleményem szerint leglényegesebbeket. De tudom, hogy így is felém mered a kérdés: kivitelezhetők-e e feladatok, megvalósításuknak adva vannak-e a feltételei?

Meggyőződésem, hogy igen. Mind az objektív külső, mind a szubjektív belső feltételek tekintetében egyformán rendelkezésünkre állanak azok az adottságok, melyek megoldásuknak biztosítékai. Külsőleg mellettünk vannak a tudomány s így a mi törekvéseinknek legfőbb támogatója, a népi demokratikus kormányzat, a Magyar Tudományos Akadémia iránymutatása és az ötéves tervben lefektetett elvek, belsőleg pedig, ahogyan én látom, mind a idősebb, mind a most színrelépő és a tudományos búvárkodásra zoológusnak csak készülő generációban megvan az a tárgyszeretet, az a szenvedélyes akarás, mely oly célokért, mint a tudomány és haladás, szocialista országépítés és béke, az összes feladatokat megoldja, és minden akadályon keresztül kiverekszi a sikert.

IRODALOM

1. Berg, L. Sz.—Берг, Л. С.: Nauka, jejo szmisl szoderzsanyije i klasszifikacija. Petrograd 1922. Наука, ее смысл, содержание и классификация. Петроград 1922. — 2. Bobrinskij, N. A.—Бобринский, Н. А.: Geografija zsvotnih. Moszkva 1951. География животных. Москва 1951. — 3. Dudich, E.: A magyar zoológia ötéves terve. A M. T. A. Közleményei. Biológiai és Agrártudományi osztály. Bpest 1952. — 4. Engels, F.: A természet dialektikája. Bpest 1950. — 5. Hollitscher, W.: Die Entwicklung im Universum. Berlin 1951. — 6. Kedrov, B. M.—Кедров, Б. М.: O putyah razvityija jesztyesztvoznanyija. Moszkva—Leningrad 1948. О путях развития естествознания. Москва—Ленинград 1948. — 7. Kuznyecov, I. V.—Кузнецов, И. В.: Harakternye cserti russzkovo jesztyesztvoznanyija. Moszkva 1948. Характерные черты русского естествознания. Москва 1948. — 8. Kon, I. Sz.—Кон, И. С.; Nauka kak forma obeszesztvennovo szoznanyija.—Voproszi Filosofii. Moszkva 1951. 1. sz. Наука как форма общественного сознания. Вопросы Философии. Москва 1951. 1. — 9. Makszimov, A. A.—Максимов, А. А.: Ocserki po isztorii borby za matyerializm v russzkom jesztyesztvoznanyii. Moszkva 1947. Очерки по истории борьбы за материализм в русском естествознании. Москва 1947. — 10. Méhely L.: Elmélkedve búvárkodjunk. Állattani Közlemények. Budapest 1902. — 11. Mityin, M. B.—Митин, М. Б.: Za matyerialisztjicseszkuju biologicseszkuju nauku. Moszkva. 1949. За материалистическую биологическую науку. Москва 1949. — 12. Pavlovskij, E. N.—Павловский, Е. Н.: O neobhhogymosztji razvityija szisztematyiki. — Zool. Zsurn. 1952. tom. XXXI. 2. вып. — 13. Schaxel, J.: Das Weltbild der Gegenwart. Jena 1932. — 14. Soó Rezső: A magyar biológiai tudományos kutatás története, eredményei és jövő feladatai. — A M. T. A. Közleményei. Biol. és Agrártudományi osztály 1952. — 15. Soós Lajos: Magyarország állatföldrajzi felosztása. Állattani Közl. Budapest 1934. 1—2. füz. — 16. Voblij, K. G.: A tudományos munka megszervezése. Bpest 1951.

ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ ВЕНГЕРСКОЙ ЗООЛОГИИ

Иштван Борош

Автор занимается определением ближайших задач венгерских зоологов. Указывая на то, что и венгерская зоология должна следовать темпам наблюдавшегося повсеместно развития, прежде всего подчеркивает, что предстоящие решению задачи двойного порядка: общественные и специальные.

Общественными называет те задачи, которые на зоологию как на науку возлагают известные общественные обязанности и как общественные функции, культивирование зоологии превращают в общественное дело, выходящее далеко за пределы частных интересов. В этом аспекте в качестве одной из первых задач для венгерской зоологии намечает планомерную работу. В связи с этим, указывает на правильное понимание вопросов теории и практики и занимается возражениями могущими иметь место в связи с свободой выбора

темы. Вторую общественную задачу венгерских зоологов представляет собой переход на то мировоззрение, которое оказалось единственно правильным в объяснении фактов: необходимо не только описывать природу и удивляться ее творениям, а нужно их понимать согласно материалистическому и одновременно диалектическому мышлению. В качестве третьей общественной задачи намечает популяризацию зоологических знаний, так как в этой области — смотря на ошибки прошлого — особенно много задач.

В области специальных задач, как самую главную, предлагает в первую очередь планомерное и последовательное изучение венгерской фауны. Естественно, недостаточно использовать при этом чисто морфологические методы, а требуется решительный переход в экологическое направление, изучение живого животного с использованием тонких систематических и экспериментальных методов.

Дальнейшие срочные задачи по мнению автора следующие: выяснение зоогеографического положения Венгрии, точный учет животных или групп животных, нуждающихся в защите, изучение истории науки, выяснение проблем венгерского зоологического спецязыка, создание венгерских учебников, что одновременно является и общественной задачей.

THE TASKS OF HUNGARIAN ZOOLOGY AWAITING IMMEDIATE SOLUTION

By

I. BOROS

The author outlines the problems Hungarian zoologists are expected to deal with in the immediate future. Pointing out that Hungarian zoology has to keep pace with the rate of advance experienced in all other fields, he emphasizes that the problems awaiting solution fall into two categories, viz.: socialistic and professional.

By socialistic tasks he means those that impose certain duties upon zoology as a science and as socialistic functions, raise zoological studies above the level of private, to that of public matter. One of these tasks, ranking foremost, is for Hungarian zoology not to be averse to working according to the national plan. In this conjunction, he treats of the correct interpretation of the question of interconnection between theory and practice, and deals with the sustainable objections to a free choice of themes. The second socialistic task of Hungarian zoologists is to take the road to that contemplation of nature, proved to be the only correct one in explaining phenomena, which not only admires and describes the erections of nature, but interprets them in accordance with a materialistic and at the same time dialectic world outlook. The third socialistic duty is to popularise zoological knowledge, a field in which there is extremely much to do to make up for the sins of the past.

As regards the professional tasks, the author recommends first of all to commence and work ceaselessly on planned research into the Hungarian fauna. Of course, not merely on a purely morphological basis, but by taking a definite course in the direction of oecology, studying the living animal, and applying refined systematic and experimental methods.

The author believes the following to be the further professional problems awaiting urgent solution: — clarification of Hungary's zoogeographical position, exact stocktaking of animals or groups of animals to be afforded protection, research into the history of science, clearing up some questions concerning the Hungarian zoological terminology, and the compilation of Hungarian text-books. The last mentioned task is simultaneously professional and socialistic.

ÖSSZEHASONLÍTÓ TÁJBONCTANI VIZSGÁLATOK A PARATHYREOIDEÁRÓL*

Írta :

ZIMMERMANN GUSZTÁV

(Budapest)

A belső elválasztású mirigyekből készült hormonpreparátumok előállítására különösen a mellékpajzsmirigyek, *glandulae parathyreoideae*, másnéven hámtestecskék, *corpora epithelialia* készletében mutatkozik meg nagyobb hiány a gyógyszergyártás részéről. E körülmény tette kívánatossá, hogy ez értékes anyag gyűjtése céljából, illetőleg a parathyreoideák (a következőkben *pth.*) könnyebb felkeresése és kipreparálása végett behatóbb vizsgálatokat végezzünk. Megállapítást nyert emellett az is, hogy a gerincesek körén belül a hormonok nem fajspecifikusak, és ezért a gerinces állatokból nyert hormonkészítmények aggálytalanul alkalmazhatók az embernél is.

A *pth.*-t *S a n d s t r ö m* (1880) írta le elsőként az ember és néhány emlős pajzsmirigyének közvetlen szomszédságában, állandóan, minden esetben található két mirigyköteg alakjában. E felfedezés tulajdonképpen megfelel *R e m á k* nak 1858-ban egy újszülött macskán leírt mirigy szervének. Későbbi kutatók megerősítették *S a n d s t r ö m* leletét, de a *pth.*-t felfedezőjétől eltérően nem tekintették önálló szervnek, hanem a pajzsmirigy embrionális stádiumának, különvált csírájának. Végül *K o h n A.* (1895) fejlődéstani és összehasonlító anatómiai vizsgálatai kimutatták, hogy a *pth.* nem a pajzsmirigy része, hanem másodlagosan került ahhoz és az Amphibiumoktól kezdve a Gerincesekben végig megtalálható. *M a u r e r* a pajzsmirigytől különálló voltának feltüntetésére az *Epihelkörperchen*, *corpora epithelialia*, hámtestecskék nevet ajánlotta, de ez sem nagyon szerencsés elnevezés, mert minden mirigy hámsejtekből áll; a régi elnevezés *parathyreoidea* még általánosan használt. *E b n e r* (1902) a *Beischilddrüse*, mellékpajzsmirigy elnevezést ajánlotta, de a topográfiai megjelölés számos Gerincesen nem felel meg a helyzetnek, a *Nebenschilddrüse* név sem, mert e nevek a járulékos pajzsmirigyekkel, *glandulae thyreoideae accessoriae*-vel való összetévesztésre adhatnak alkalmat.

A *pth.*-k a pajzsmirigy lebenyei mögött, vagy annak közelében, többnyire a pajzsmirigy tokja és pályája között fekvő, többé-kevésbé kerekded, búzaszem-, borsónagyságú, szalmasárga-kávébarna színű szervek. Általában mindkét oldalon két-két *pth.*, egy felső, cranialis vagy belső és egy alsó, caudalis vagy külső fejlődik ki. A felsők a negyedik zsigerrés hámból fejlődnek, az alsók a harmadik zsigerréséből és a *thymus* kezdeményével együtt lefelé húzódnak. A pajzsmirigytől világosabb színűk és puhább tapintatuk alapján különböztethetők meg. A *pth.*-kat is külön kötőszöveti tok foglalja körül; állományukat különböző jellegű hámsejtcsoportok alkotják, melyek tág hajszálerek körül rendeződnek el. A *pth.*-k érűsak, ereiket a pajzsmirigy ereiből kapják, hasonlóképpen sok ideget is foglalnak magukban, melyek a pajzsmirigy idegfonatából jönnek.

Ezek előrebocsátása után egyes állatfajok *pth.*-inek ismertetésére térek reá, különös tekintettel azok tájbanctómiai viszonyaira és kipreparálására.

Első helyen a *m a r h a pth.*-it ismertetem, melyeknek az organoterápiái készítmények előállításánál a legnagyobb jelentőségük van.

A marhában mindkét pajzsmirigylebenyen két-két, összesen tehát négy *pth.* fordul elő, melyek nagyság, alak és helyeződés tekintetében a két oldalon

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1952. december 21-én tartott 463. ülésén.

gyakran eltérnek egymástól, helyeződésük is különböző lehet, sok esetben nehezen találhatók meg.

A marha harmadik zsigerrészből fejlődő alsó vagy külső *pth.* kissé lebenyezett, ovális vagy kerekded, 0,5—0,8 mm hosszú, 1,5—5 mm széles és vastag, 50—60 mg súlyú. Színe fiatalon sárgásszürke, idősen sötétebb, barnába hajló. A külső *pth.* rendszerint a pajzsmirigy külső, cranioventralis szélén található, de előfordulhat a pajzsmirigy caudodorsalis szélén, sőt egészen kivételesen a pajzsmirigy belső felületén is. Abnormális helyzete a nyaki erek hüvelyében, a *vena jugularis*-tól dorsolateralisan is lehet. Schülzer a *thymus* szövetébe beágyazva talált *pth.*-t. Martin szerint marhán a külső *pth.* csak kivételesen foglal helyet az *arteria carotis communis* osztódásánál. Ezzel szemben mások, így Schwab szerint a külső *pth.* az *arteria carotis communis* törzsén, vagy ennek osztódásánál keresendő. E bizonytalan, változatos helyeződése miatt felkeresésének nehézségei, másfelől a benne gyakran előforduló elfajulásos, degenerációs elváltozások következtében Schönberg csak szükség esetén ajánlja a külső *pth.* gyűjtését. (A budapesti közvágóhidon is nem a külső, hanem a belső *pth.*-kat gyűjtik hormonális gyógyszerek előállítására céljából.) A külső *pth.* többnyire 3—6 cm-nyire a *carotis* osztódásától a nyelvcsont és a *carotis* között található. Néha a submaxillaris nyálmirigy egy lebenykéjébe beágyazottan foglal helyet. Többnyire zsírba, faggyúba ágyazottan található. Néha mélyebben, a nyelvgyökere alatt lelhető fel. Borjában a *thymus* hegyébe ágyazottan tűnik fel a 7—14 mm hosszú és 1,5—5 mm széles, sárgászöld, fénylő felületű, tojásdad-alakú külső *pth.*, néha a *carotis communis*-tól dorsalisan, vagy dorsomedialisan, ritkábban lateralisan. A külső *pth.* helyeződése a marhában tehát nem egyforma és ezért, különböző helyzete miatt, kissé nehezebben található meg, esetleg könnyen összecserélhető az apró felső nyaki nyirokcsomókkal, vagy esetleg valamely járulékos pajzsmiriggyel. Emiatt a budapesti marhavágóhidon folytatott vizsgálatok alapján a belső *pth.*-t erre a célra megfelelőbbnek, alkalmasabbnak kell nyilvánítani.

A marha felső vagy belső *pth.*-i kisebbek, 0,5—0,8 mm hosszúak és 0,6—4 mm szélesek, 1,5—5 mm vastagok is lehetnek. Súlyuk 50—60 mg, lencse- vagy borsó-alakúak, többé-kevésbé halványvörös színűek. Az esetek túlnyomó részében a pajzsmirigylebenyekben a gégefő felőli, trachealis felületén találhatók. Az esetek 23%-ban a pajzsmirigy sekély mélyedésében, árkában, ritkábban minden oldalról teljesen a pajzsmirigy állománya által körülfogva fekszenek. Nagyon ritkán szabadon is helyezkedhetnek el. Többnyire azonban a marha pajzsmirigyének dorsalis vagy craniodorsalis széle mentén találhatók a belső *pth.*-k, amelyek ilyenformán a levágott marhában könnyebben lelhetők fel, mint a bizonytalanabb helyeződésű külső *pth.*-k. Ezért a vonatkozó irodalomban található adatokkal ellentétben vágóhidunkon a belső *pth.*-t gyűjtik. Megjegyzendő még, hogy marhán, hasonlóképpen juhon és kecskén, fölösszámú járulékos *pth.*-t is találtak a gégefő hosszában levő szomszédos szerveken vagy szervekben, a *thymus*-ban, kivételesen a *nervus phrenicus*-ban; ezek nagyon aprók.

A juhnak és a kecskének szintén két-két pár, négy *pth.*-ja van. A külsők oválisak, sima felületűek, 5—6 mm nagyok, 50 mg súlyúak. Színük világos vagy sötét szürkevörös; az *arteria carotis communis* osztódásánál vagy a *carotis* törzsének szomszédságában, az állalatti nyálmirigy felső, nuchalis végének medialis felületén találhatók. A belsők a pajzsmirigy gégecsői felületén, annak cranialis végében, állományába ágyazottan, attól még kötőszöveti tok által sem elkülönítve találhatók. A juh *pth.*-i, vágási technikai okokból, gyűjtésre nem alkalma-

sak. Ugyanez áll a sertés *pth.*-jára is, melynek egyedül a külső *pth.*-ja fejlődik ki; ez vagy közvetlenül a *carotis communis* osztódásánál, vagy ennek közepében, zsírba ágyazottan található, fiatal állatokon a *thymus*-ba elrejtve. Sertésben fekszik a *pth.* legtávolabb a pajzsmirigytől, éspedig orolaterálisan.

A lónak is többnyire csak külső *pth.*-i vannak, (bár Mobilio szerint az esetek többségében mind a két pár kifejlődik). Hasonlóképpen az öszvérek és a szamárnak is többnyire csak külső *pth.*-i jelennek meg. A ló külső *pth.*-ja aránylag könnyen lelhető fel. A pajzsmirigylebeny szomszédságában, annak dorsalis széle közepe táján, vagy a pajzsmirigy cranialis polusán, vagy cranialis szélének a dorsalis szélébe való átmenetén található, de e három típusos helyzettől eltérések is fordulnak elő. A pajzsmiriggyel többnyire lazán függ össze, ha szorosabban, vagy a pajzsmirigy állományába beágyazottan helyeződik el, mindenkor kötőszövet különíti el a pajzsmirigytől. Távolsága a pajzsmirigytől sohasem haladja meg az 1 cm-t. Színük sárgászvörös, lehet barnavörös is, nagyságuk borsónyi, alakjuk kerekded vagy tojásdad, felületük sima, ritkábban lebenyezett.

Felkeresésükkel a budapesti állatorvosi anatómiai intézetben Karpfer Kónrád foglalkozott; szerinte a ló *pth.*-jának kikészítésénél legcélszerűbb mindenekelőtt a borító izmokat, a *musculus sternocephalicus*-t és a *m. omohyoideus*-t a nyak felső harmadában leválasztani, amikor a ló külső *pth.*-ja laza kötőszövetbe beágyazva, a *m. digastricus* mögött, a *m. cricopharyngicus*-tól ventralisan, a pajzs-, ill. a gyűrűporc dorsolateralis szélén tűnik elő; ezzel szemben a többi, általa vizsgált háziemlősön, a kutyán, a macskán és a házinyúlón a gyűrűporc vagy a 2—5.-ig terjedő trachealis gyűrűk magasságában laterálisan található.

Schönberg a *pth.* gyűjtésére legalkalmasabbnak a lovat találta, figyelmeztet azonban arra, hogy a 12 évnél idősebb állatokéban gyakori a zsíros vagy vakuolás degeneráció.

A kutyá belső és külső *pth.*-in megállapítható a korrall járó ascendálásuk. A belsők 1 éves korig szorosan a pajzsmirigy mediális felületéhez illeszkednek, sokszor ebbe belemélyednek és ebből csak óvatosan távolíthatók el nagyobb utóvérzés nélkül. A külsők a pajzsmirigy orolateralis részén, gyakran vele közös tokban találhatók. Három-négy éves korban a *pth.*-k a pajzsmirigy cranialis végéhez közelebb kerülnek és néha azon mint egy kötőszöveti nyélen függő szerveknek látszanak. Négy-öt éves korban már a cirrhosis jelei mutatkoznak rajtuk, világosabb színűek, tömöttebb tapintatúak és észrevehetően kisebbek lesznek.

A macska *pth.*-i külön tokban, a pajzsmirigyben, vagy a pajzsmirigyben foglaltan található, ennél világosabb színűek és puhábbak. A macska külső *pth.*-ja a pajzsmirigylebeny aboralis szélén található, köles-, rízsszem nagyságú, lapos, tojásdadalakú, sárgás színű szerv. A belső az esetek egy részében a pajzsmirigylebeny mediális felületén, kisebb részében a pajzsmirigy állományába ágyazottan található.

A házinyúlak mind belső, mind külső *pth.*-i vannak. A belsők a pajzsmirigyben különböző helyen, az *isthmus*-ban, a lebenyek alsó végén beágyazva, a külsők az *a. carotis communis* ventralis, lateralis, vagy dorsalis felületén foglalnak helyet; 2 mm nagyok is lehetnek.

A tengerimalacnak csak külső *pth.*-i vannak, ezek aprók, tojásdadalakúak. Kettős számban találhatóak a *pth.*-k patkányokon, egéren, borzokon, vakondokon, denevéren (Kohn és Rabl szerint).

A m a d a r a k *pth.*-ja nagyon apró, sárgás színárnyalatú, többnyire mindegyik oldalon egy-egy jelenik meg; a t y ú k, a g a l a m b *pth.*-ja a pajzsmirigy alsó pólusán, a *v. juglaris*, az *a. carotis ventralis* felületén, a k a n á r i m a d á r *pth.*-ja a pajzsmirigy mögött, vagy a pajzsmirigyen foglal helyet. Az irodalmi adatok szerint a k é t é l t ű e k k e k *pth.*-i gömb- vagy tojásdad-alakúak, páros szervek, a *v. jugularis* fedí. H a l a k n a k n i n c s *pth.*-juk.

Az e m b e r n e k n é g y *pth.*-ja van, két felső, cranialis vagy belső, és két alsó, caudalis vagy külső, melyek a pajzsmirigy dorsalis felületén, ennek tokján, a *tunica fibrosa*-n kívül foglalnak helyet, ezzel laza összeköttetésben állnak; kivételesen a tokon belül vagy a *thymus*-ban, sőt a *nervus phrenicus*-ban is található. Búzaszem nagyok, nagyságuk a 20. évig nő, öregben sorvadnak, a nőkéi nagyobbak, tojásdadalakúak, halványpiros, vagy kávébarna színűek. A növekvő életkorral zsírszövet-, lipid-, pigment-lerakódástól sárgásbarnák lesznek. Felületük sima, ritkán lebenyezett. Alkalmilag, különösen idősebbekben három, de néha négy *pth.* is fordul elő. A felsők, melyek a negyedik zsigerrészből származnak, a pajzsmirigy oldalsó lebenyének felső pólusán, az *a. thyreoidea (superior)* apró ágán lógnak, de mélyebbre is húzódhatnak, oda, ahol a *nervus recurrens* az *a. thyreoidea carnialis*-t keresztezi. Az alsó *pth.* többnyire a pajzsmirigy alsó pólusán vagy mélyebben, a gégecső oldalsó felületén apró nyirokcsomók között található, ahol szintén az *a. thyreoidea cranialis* egy ágán lóg (S i e g l b a u e r).

A *pth.*-k bővérű szervek; arteriái az *a. thyreoidea superior*-ból, k érő d z ő k b e n az *a. carotis communis*-ből jönnek, vénái a *v. thyreoidea superior*-ba, vagy a *v. jugularis externa*-ba ömlenek. Az erekkel együtt számos idegtörzs hálózza át, melyek a *nervus vagus ramus pharyngicus lateralis*-ából, a *nervus thyroideus caudalis (inferior)*-ból és a *nervus recurrens*-ből származnak.

A *pth.*-knak a velük szomszédos és velük könnyen összetéveszthető apró felső nyaki nyirokcsomóktól való megkülönböztetéséről a következők érdemelnek figyelmet. A nyirokcsomók könnyebben szabadíthatók fel környezetükből, a *pth.*-k pedig szorosabban függnék össze a többnyire zsíros kötőszövettel; kicsinyiségük miatt is nehezebben emelhetők ki. A nyirokcsomók metszéslapja sima, nedvdús, homogén, a *pth.*-é világosabb hálózatban sötétebb sárgásszürke-, egész barna állomány különböztethető meg és a metszéslap nem nedvdús, hanem szárazabb. Biztosabb megkülönböztetésre célszerű a friss metszéslapról levonatot, ill. felkent készítményt készíteni, a tárgylemezen beszárítani és metilénkéssel 15 percig festeni, mire a mikroszkóp alatt a *pth.* hámsejtjei, többnyire hosszúkás magjaikkal, és a köztiszövet rostjai különböztethetők meg; a nyirokcsomó metszéslapjáról felkent készítményben ezzel szemben sok sejt, intenzíven színezett kerek maggal látható, rostok nélkül.

Összefoglalás. A *parathyreoidea* tájanatomiájának ismerete gyakorlati nézőpontból, különös tekintettel a hormonkészítmények előállítására történő gyűjtésekor, elengedhetetlen követelmény. E mirigy rejtett helyzete, más szervekkel, elsősorban az apró felső nyaki nyirokcsomókkal könnyen összetéveszthető volta vezette a szerzőt vizsgálatait közben a *pth.* helyzetének, tájanatómiai viszonyainak közelebbi meghatározására, a szerv felismerésére. A *pth.* vágóhídi gyűjtésére legalkalmasabb a marha belső *pth.*-ja, a német szerzők a külsőt részesítik előnyben, Sch ö n b e r g pedig a l ó *pth.*-ját ajánlja, mely a legkönnyebben fellelhető; a budapesti közvágóhídon legjobban bevált a marha belső *pth.*-jának kiemelése.

Kétes esetekben a *pth.* hiteles felismerésére, a nyirokcsomóktól való megkülönböztetésére, a metszéslapjáról levont felkent és metilénkéssel festett mikroszkópi készítmény tájékoztat.

IRODALOM

1. Arndt, H. J.: Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 39, 1929. — 2. Hintsche, E.: Anatomischer Anzeiger. 84, 1937. — 3. Karpfer, K.: Állatorvosi Lapok. 45, 1922. — 4. Kohn, A.: Archiv für mikroskopische Anatomie. 44. és 48, 1895, 1897. — 5. Schönb erg, F.: Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 39, 1928. — 6. Schwab, G.: Vet.-med. Diss. Hannover. 1949. — 7. Vermeulen, H. A.: Berliner Tierärztliche Wochenschrift. 33, 1917. — 8. Zettler: Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 39, 1928. — 9. Zimmermann Á.: Állatorvosi Lapok. 45, 1922.

ZUR TOPOGRAPHISCHEN ANATOMIE DER PARATHYREOIDEA

Von

G. ZIMMERMANN

Der Verfasser empfiehlt zur Gewinnung und Sammlung organotherapeutischer Präparate — nach eigenen praktischen Erfahrungen — die innere (obere, kraniale) Parathyreoidea des Rindes. Von anderen fremden Organen, insbesondere von den kleinen oberen Halslymphknoten lässt sie sich sehr gut durch die Betrachtung ihrer Schnittfläche und der davon angefertigten Ausstrichpräparate unterscheiden.

DENEVÉRGYŰRÜZÉS MAGYARORSZÁGON

I. RÉSZ *

(1 táblázattal és 2 fényképtáblával)

Írta:

TOPÁL GYÖRGY

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum)

A denevérek rejtett életmódja, kimondottan hasznos voltuk és a repüléshez idomult érdekes szervezetük okozta azt, hogy a szakemberek érdeklődése már régen feléjük fordult. Sajátságos életüknek a kutatása azonban csak azóta indult meg eredményesebben, amióta — nyilván a madárgyűrűzés mintájára — a denevéreknél is bevezették az alumíniumgyűrűkkel való jelölési módot. Ennek a módszernek a sikeres alkalmazásától számos régi és újonnan felvetődött probléma megoldását várhatjuk. Éppen ezért, mielőtt az általam Magyarországon kezdeményezett denevérgyűrűzés első szakaszának eredményeit ismertetném, úgy hiszem nem lesz felesleges, ha röviden érintem azokat a problémákat, melyeket a gyűrűzés segítségével akarunk megoldani, emellett kitérek a nevezetesebb külföldi eredményekre is.

Gyűrűzési kísérletekkel akarunk választ kapni arra, hogy a különböző denevérfajok milyen mértékben vándorolnak. Mi a vándorlás iránya? Van-e kóborlás és ha igen, milyen mértékű? Mekkora területről gyűlnek össze állataink téli álmra egyes barlangokba? Bizonyos barlangban telelő állatok a további években is ugyanide térnek-e vissza? Egyes nyári tanyahelyek példányai a következő nyáron ugyanazt a tanyahelyet keresik-e fel? Mikor hagyják el szállásaikat és mikor keresik azokat fel újra? Milyen mérvű tájékozódási képességük? Mekkora a maximális és átlagos életkoruk? Mikor érik el ivarérettségüket stb.? Ezek lennének a denevérgyűrűzés fontosabb problémái, de nem vitás, hogy a munka folyamán még sok egyéb, talán kevésbé jelentős kérdés is felvetődhet.

A denevérek gyűrűzését az Északamerikai Egyesült Államokban A. A. Allen kezdte meg 1921-ben. Az európai denevérgyűrűzés megszervezője és elindítója M. Eisentraut, aki 1932-ben Berlin közelében gyűrűzött először denevéreket. Az USA-ban 25 év alatt mintegy 13 ezer, különböző fajú denevért gyűrűztek meg. Eisentraut 10 év alatt 8900 *Myotis myotis*-t, Meise Drezdában 1934—1939-ig 900 *Nyctalus noctula*-t gyűrűzött. Ma már számos európai országban, így Angliában, Ausztriában, Belgiumban, Bulgáriában, Dániában, Lengyelországban, Olaszországban, Svájcban, Svédországban és a Szovjetunióban is gyűrűzik a denevéreket.

A denevérek vándorlására vonatkozóan már van néhány érdekes adatunk. Észak-Amerikában Griffin a *Myotis lucifugus*-nál 254 km, Eisentraut a németországi *Myotis myotis* esetében 260 km-es maximális vándorlást észlelt. A Meise által Drezdában gyűrűzött *Nyctalus noctula*-k közül egyik példány Litvániában, Kampiai községben került kézre. Ez esetben a gyűrűzési és újra-

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1952. november 28-án tartott 462. ülésén.

fogási helyek távolsága 750 km. A távolsági rekordot azonban egy *Pipistrellus pipistrellus* tartja, amely Dnyepropetrovzszkból Plovdivba (Dél-Bulgária) repült; a megtett út legkevesebb 1150 km. Ez utóbbi adat azért is érdekes, mert R y b e r g vizsgálatai szerint a *Pipistrellus pipistrellus* nem vándorló faj. Ezekből a mondhatnám egyéni teljesítményekből tehát, bármennyire értékesek és érdekesek is, ma még nem lehet arra következtetnünk, hogy az illető faj egyedeinek zöme szintén hasonló mértékben vándorol. Ennek eldöntéséhez hatalmas tömegű gyűrűzött denevér és kiterjedt megfigyelőhálózat volna szükséges, amelyekkel ma még nem rendelkezünk.

A különböző földrajzi pontokon végzett gyűrűzési kísérletek azt igazolják, hogy a vonulás iránya eltérő lehet, bár még E i s e n t r a u t úgy találta, hogy mind a *Myotis myotis*-ok, mind a *Nyctalus noctula*-k a vonuló madarakhoz hasonlóan inkább É, ÉK, K-i irányban hagyják el téli szállásaikat. Valószínű azonban, hogy a megtett út nagysága, a vonulás iránya, a faji adottságok mellett, a mindenkori földrajzi tényezők függvénye. Egyesek szerint a vándorlás mértéke és ideje ivarok szerint is eltérő.

Kóborlásról olyan értelemben beszélhetünk, hogy a fiatalok felnevelése után, a téli szállás végleges elfoglalásáig, állataink feltehetően nem maradnak egy helyben, de még a hímek sem tartanak össze a nőstényekkel, hanem kisebb csoportokban vagy sokszor egyenként töltik a nyarat.

A telőhelyhez való ragaszkodást E i s e n t r a u t vizsgálta. Arra az eredményre jutott, hogy a megjelölt *Myotis myotis*-ok 32—50%-a a következő télen visszatért a gyűrűzés helyére. A százalékban mutatókozó különbségek a lelőhely (barlang, bánya) nagyságából, egyes részleteinek hozzáférhetőségéből, a populáció nagyságából, tehát végeredményben a populáció hozzáférhetőségéből adódnak, a faji tényező mellett.

Többen megemlékeznek a denevéreknek telőhelyeikhez való feltűnő ragaszkodásáról. Ez éveken át nemcsak az eredeti barlangba való visszatérésben, hanem ezen belül is, bizonyos helyhez való ragaszkodásban nyilvánul meg. Ennek az ellenkezőjét is ismerjük, amikor állataink ismeretlen okból egyik barlangból másikba vándoroltak át.

Különös figyelmet érdemelnek az ú. n. »homing« kísérletek, melyekben különböző távolságokra elszállított denevérek visszatalálási képességét vizsgálják. C a s t e r e t szerint 300 km-re elvitt *Myotis myotis* is visszatért eredeti szállására. E i s e n t r a u t szerint más téli szállásokra elvitt *Myotis myotis*-okból a következő ősszel több állat az eredeti szállásra tért vissza. Természetesen a homing-képesség a vándorlási képességgel szorosan összefügg, hiszen mindkettő elsősorban a faj repülő készségével van kapcsolatban. Pl.: I s s e l és K o w a l s k i kísérleteikben a különben nem vándorló *Rhinolophus hipposideros*-nál csak 8, illetve 24 km-es homing-képességet állapítottak meg.

A gyűrűzéssel kapott, az életkorra vonatkozó adatok szerint a denevérek a többi kisemlőshöz képest szokatlanul hosszú ideig élnek. Csupán ez magyarázza a populációknak sokszor meglepő nagyságát is. I s s e l például 10 éves *Rhinolophus hipposideros* példányokat, E i s e n t r a u t 11 éves *Myotis myotis* egyedet talált. B o u r l i è r e 5—7 éves *Miniopterus schreibersii*-kről tesz említést. Az eddigi vizsgálatok szerint a legmagasabb életkort, 20 évet, a trópusok alatt élő nagy denevérek érik el.

A denevérek jelölése alumíniumgyűrűkkel történik. A gyűrűknek két formája használatos. Az egyik megegyezik a madárgyűrűvel, a másik ettől eltérő, amennyiben a gyűrű két vége laposan összesimul. Az utóbbi gyűrűtípus

előnyösebb, mivel a vitorla felsértése itt, a gyűrű sajátos kiképzése miatt nem következik be. Ma már főként ezt a típust használják. A gyűrűket az USA-ban és Angliában a hátulsó végtagra, a többi országokban az alkarra erősítik, vagy ahogyan mondani szokták, szárnygyűrűket alkalmaznak.

A munkát Eisenbraut nyomán 17×7 mm-es gyűrűkkel kezdtem meg. Gyűrűink felirata: »BUDAPEST MUSEUM« és a gyűrű sorszáma. A gyűrűk éleit és csúcsait reszelővel simítottam le, majd hengeres fémrúd körül laposfogóval olyanformán hajlítottam meg a gyűrű lemezét, hogy két vége laposan összeérjen. A gyűrűket az alkar distális végén, a csukló felett erősítettem fel. Az első hónapokban készült gyűrűk keresztmetszete, amint később kiderült, szűk volt. Ennek következtében az alkarra helyezett gyűrű szorította a végtagot, ami gyengesedést, benővést okozott. A hibát a gyűrűk keresztmetszetének megnövelésével sikerült kijavítanom. Jelenleg 16×6 mm terjedelmű és 0,4 mm vastag alumíniumlemezből készült, meghajlított részében 4 mm átmérőjű gyűrűket használok.

A gyűrűzést 1951. XII. 16-án kezdtem el. A munka színhelye főként a Szoplaki Ördöglyuk és a Pálvölgyi barlang volt. E két barlangon kívül még néhány kisebb jelentőségű barlangban, és más lelőhelyen is végeztem gyűrűzést. Az eredményekről — 1951. XII. 16.—1952. XI. 20-ig — a mellékelt táblázatban adok kimutatást, fajok és gyűrűzési helyek szerinti megoszlásban.

A Szoplaki Ördöglyuk-nak nevezett barlang Pilisszántótól 6 km-re északra fekszik a Nagyszoplak-hegy tövében. Az itt telelő denevérek számát már 1951. tavaszán 5—7 ezerre becsültem; ez a nagy populáció azóta is megvan. Az állatokat idegenek alig háborgatják, mivel a legmélyebben fekvő, egyben a denevérek tartózkodási helyeül szolgáló termekbe csak 30 m hosszú kötéllel vagy kötélhágcsóval lehet leereszkedni. A barlangban felhalmozódott denevértrágya mennyiségéből következően — például az egyik teremben másfél méteres guanókúp található — a denevérek hosszú idő óta használják a barlangot téli, tavaszi és esetleg nyári szállásul. A Szoplaki Ördöglyuk 5—7 ezres populációja az 1951/1952. télen 85—90%-ban hozzáférhető volt, azonban a téli erősen csapadékos időjárás, a magas hó miatt csak ötször tudtam kiszállni a barlanghoz. Ennek ellenére 1952. XI. 20-ig 4578 állatot sikerült itt meggyűrűznöm. A megjelölt denevérek legnagyobb része *Myotis oxygnathus* volt.

A közismert Pálvölgyi barlang könnyen megközelíthető. A Főváros területén fekszik. 1904-ben fedezték fel egy kőbánya fejtése közben, addig valószínűen zárt volt s így a denevérek csak azóta telepedhettek meg benne. A barlang nagy részét elektromos világítással látták el, télen-nyáron sok látogatója van, emiatt a benne meghúzódó denevérek száma aránylag csekély. Egyes részleteiben, pl. a Kőhídrészlet, Óriásfolyosó, Ötösök-folyosója, Színházterem nevű szakaszokban, legalább is télen mindig találtam denevéreket. Sajnos, a barlang nagy terjedelme és nehezen hozzáférhető részei miatt az aránylag csekélynek mondható 600—700 egyedből álló populációt az 1951—52. tél folyamán nem tudtam meggyűrűzni. 1952. XI. 20-ig 395 állatot gyűrűztem meg ebben a barlangban.

Tanulmányi elfoglaltságom miatt csak kevés nyári gyűrűzést eszközölhettem. A barlangok nyári ellenőrzését sem végezhettem el. Végeredményben a különböző lelőhelyeken 1951. XII. 16—1952. XI. 20-ig terjedő időben 4990 denevért gyűrűztem meg, zömmel a téli hónapokban.

Rövid időre visszatekintő munkámból a denevérek vándorlására vonatkozó adataimat emelem ki. A Szoplaki Ördöglyukban télen gyűrűzött *Myotis oxygnathus*-ok közül az 5612. sz. ♂ Budapesten DDK-i irányban 23 km-re, a 7949. sz.

♂ Gánton (Fejér vm.) DNY-i irányban 52 km-re, a 7278. sz. ♀ Újhartyánban (Pest vm.) DK-i irányban 68 km-re, a 7142 sz. ♂ Ágasegyházán (Bács-Kiskun vm.) DDK-i irányban 110 km-re került kézre. Érdemes megjegyezni, hogy a vonulás iránya DNY, DDK, DK, mely tehát ellentétes E i s e n t r a u t eredményeivel. Az elkövetkezendő évek megfigyelései alapján fogunk e tekintetben tiszta képet nyerni.

Az 1951. XII. 16. — 1952. XI. 20-ig terjedő időben gyűrűzött denevérek fajok és gyűrűzési hely szerinti megoszlása

A faj neve	Gyűrűzés helye	Gyűrűzöttek	Összesen
<i>Myotis oxygnathus</i>	Szoplaki Ördöglyuk	4324	4684
	Pálvölgyi barlang	360	
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Szoplaki Ördöglyuk	178	182
	Bükk, Kecskebarlang	3	
	Holdvilágárok, Pilis-hegy	1	
<i>Myotis myotis</i>	Szoplaki Ördöglyuk	76	79
	Leány barlang, Pilis-hegy	2	
	Pálvölgyi barlang	1	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Pálvölgyi barlang	33	39
	Szemlőhegyi barlang	1	
	Szokolya, Vashánya-hegy	2	
	Mackóbarlang, Pilis	1	
	Mátyáshegyi barlang	2	
<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i>	Harcaszáj barlang, Bp.	1	3
	Pálvölgyi barlang	1	
	Mátyáshegyi barlang, Bp.	1	
<i>Plecotus auritus</i>	Weizslich barlang, Pilis	2	2
<i>Eptesicus serotinus</i>	Szentgál, Veszprém vm.	1	1
			4990

A Szoplaki Ördöglyukban úgy tapasztaltam, hogy a *Myotis oxygnathus* populációban a hímek többségben voltak. Az arány tavasz felé a nőstények javára eltolódott. Ebből úgy látszik, hogy a hímek előbb kezdik meg a tavaszi vonulást.

Megemlékezem még két külföldön gyűrűzött és hazánkban kézrekerült denevérről. Mindkettő a Madártani Intézet jóvoltából jutott tudomásomra. Az egyik a 88573. sz. moszkvai gyűrűs *Miniopterus schreibersii*, melyet Panyolán (Szatmár vm.) fogtak meg 1948. X. 30-án. Az állatot Beregszászon gyűrűzték. A megtett út legkevesebb 60 km. Ennél jóval érdekesebb a 2155. sz., Krakkóban gyűrűzött és nálunk Szokolyán (Pest vm.) kézre került *Myotis myotis* fiatal ♂

állat. Krakkó és Szokolya légvonalbeli távolsága 253 km. A tekintélyes távolság mellett nem kevésbé érdekes, hogy állatunk a Kárpátok vonulatát átrepülte.

Befejezésül megjegyzem, hogy ebben az évadban tulajdonképpen csak magának a gyűrűzésnek a megindítása volt a főcélom, azzal a szándékkal, hogy minél nagyobb gyűrűzött denevértömeggel rendelkezzen, hiszen ez az előfeltétele vizsgálataim sikeres voltának. Úgy hiszem, ezt a feladatot végrehajtottam akkor, amikor 4990 denevért gyűrűztem meg nem egészen egy év alatt. Ez mindenképpen jelentős szám, különösen, ha a külföldi eredményeket nézzük.

Munkámban mindenkor hűséges segítőtársam volt J a n i s c h M i k l ó s kedves barátom, aki szabadidejét sokszor feláldozva, a munka legnehezebb részét megosztotta velem. Fogadja érte hálás köszönetemet. Végezetül köszönetet mondok a Természettudományi Múzeum Állattára igazgatójának, Székessy Vilmosnak, továbbá az Emlősgyűjtemény vezetőjének, Szunyogh Jánosnak, tudományos és anyagi támogatásukért, mellyel lehetővé tették kiszállásaimat és egész munkámat.

IRODALOM

1. Allen, A. A.: Banding bats. Jour. Mamm. 2, p. 53—57, 1921. — 2. Aellen, V.: Baguement des chauves-souris dans le Jura suisse. Der Ornithologische Beobachter. 49, p. 8—17, 1952. — 3. Bourlière, F.: Vie et mœurs des mammifères. Migrations. p. 152—164. Paris, 1951. — 4. Cockrum, L. E.: Longevity in the little brown bat, *Myotis lucifugus*. Jour. Mamm. 30, p. 433—434, 1949. — 5. Eisentraut, M.: Fledermauszug und Fledermausberingung. Kosmos. 31, p. 246—249, 1934. — 6. Eisentraut, M.: Vier Jahre Fledermausberingung. Kosmos. 34, p. 84—88, 1937. — 7. Eisentraut, M.: Die deutschen Fledermäuse. Eine biologische Studie. p. 1—184, fig. 59, Leipzig, 1937. — 8. Griffin, D. R.: Marking bats. Jour. Mamm. 15, p. 201—207, 1934. — 9. Griffin, D. R.: Bat banding. Jour. Mamm. 17, p. 235—239, 1936. — 10. Griffin, D. R.: Notes on the life-histories of New-England cave bats. Jour. Mamm. 21, p. 181—187, 1940. — 11. Griffin, D. R.: Travels of banded cave bats. Jour. Mamm. 26, p. 15—23, 1945. — 12. Issel, W.: Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein.) im mittleren Rheinland und unteren Altmühltal. Zool. Jahrb. Abt. f. Systematik etc. 97, Jena, 1950. — 13. Kowalski, K. et Wojtusiak, R. J.: Homing experiments on bats. Part I. Bulletin de l'Acad. Pol. des Sciences et des Lettres. Serie B.: Sciences Naturelles (II.). 1951, Cracovie. — 14. Méhely, L.: Monographia Chiropterorum Hungariae. p. 1—372, Tab. 22, Budapest 1900. — 15. Meise, W.: Der Abendsegler. Die Neue Brehm-Bücherei. p. 1—40, Leipzig, 1951.

BERINGEN VON FLEDERMÄUSEN IN UNGARN

Von

GY. TOPÁL

Mit dem Beringen von Fledermäusen habe ich, unterstützt durch das Naturwissenschaftliche Museum, am 16. XII. 1951 begonnen. Die Ringe dazu fertige ich selbst an; sie tragen die Aufschrift »Budapest Museum« mit einer Nummer. Die Form der Ringe gleicht der von Eisentraut verwendeten; Umfang 16×6 mm, aus 0,4 mm dickem Aluminiumblech.

Die Beringung findet hauptsächlich in den Höhlen von Szoplak (6 km N von Pilisszántó) und Pálvölgy (Umgebung von Budapest) statt. Eine genaue Zusammenstellung der Ergebnisse der ersten Beringungsperiode — vom 16. XII. 1951 bis 20. XI. 1952 — findet sich in der Tabelle auf S. 46.

Besonderes Interesse bietet die Fledermauspopulation der Höhle Ördöglyuk in Szoplak. Sie ist auf etwa 5—7000 Tiere zu schätzen, die von den Touristen kaum gestört werden, da zum Abstieg in die tiefstliegenden Gewölbe, die den Tieren als Aufenthaltsort dienen, ein 30 m langes Seil oder eine Drahtseilleiter nötig ist. Die Population besteht grösstenteils aus *Myotis myotis* Montic.

Während der Zeit vom 16. XII. 1951 bis 20. XI. 1952 habe ich im ganzen 4990 Fledermäuse beringt (s. Tabelle auf S. 46), u. zw. vorwiegend in den Wintermonaten.

Von meiner auf kurze Zeit zurückreichenden Arbeit kann ich hauptsächlich die Angaben über die Wanderung der Fledermäuse hervorheben. So befanden sich unter den in der Höhle Ördöglyuk im Winter beringten *Myotis oxygnathus* Exemplare, die in Entfernungen von 23, 52, 68, 110 km vom Beringungsort gefangen wurden. Die Zugrichtung war SW, SO, SSO, was mit den Resultaten Eisentrauts nicht übereinstimmt. Ein klares Bild darüber werden wir wohl erst auf Grund der Beobachtungen der folgenden Jahre erhalten.

In der Höhle Ördöglyuk bildeten in der überwiegend aus *Myotis oxygnathus* bestehenden Population die Männchen die Mehrheit. Das Verhältnis verschob sich gegen Frühjahr zu Gunsten der Weibchen. Daraus folgt anscheinend, dass die Männchen den Frühlingszug früher anfangen.

In Ungarn wurden auch zwei im Ausland beringte Fledermäuse gefangen. Die eine ist eine *Miniopterus schreibersii*; sie wurde in Beregszász (USSR) beringt (Nummer des Ringes: 88573) und in Panyola (Komitat Szatmár) am 30. X. 1948 gefangen. Der zurückgelegte Weg betrug 60 km. Die andere ist ein Männchen *Myotis myotis* semiad.; beringt in Krakau (Nummer des Ringes 2155). Gefangen in Szokolya (Komitat Pest). Entfernung in der Luftlinie 253 km.



1. tábla. Részlet a Szoplaki Ördöglyuk *Miniopterus schreibersii* Kuhl populációjából. (K o f f á n
K á r o l y felvétele)



2. tábla. Gyűrűzött, repülő *Myotis oxygnathus* Mont. (K o f f á n K á r o l y felvétele)

MADÁRTANI VIZSGÁLATOK A TÜSKÉS-PUSZTAI HALASTAVAKON *

(1 térképvázlattal)

Írta :

HORVÁTH LAJOS

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum)

A Tüskés-pusztai halastavak Magyarország legdélibb pontján fekszenek. Északról a Villányi-hegység különálló nyugati darabja, a Viszló- és Tüskés-hegy összefüggő háta zárja le azt a vizenyős rétet, amelynek közepét a halastavak elfoglalják. Kelet, dél és nyugat felé Diósvizsló, Rád, Koros községek és Palajpuszta vonalárai határolhatjuk körül vizsgálódásunk területét.

A tó madáréletének vizsgálatához nélkülözhetetlen a közvetlen környék gazdasági viszonyainak ismerete. Az átlagosan 200 m t. sz. f. magasságú dombvidéken gyümölcsstermelés és szőlőművelés folyik ; a főlvak határában szántóföldek terülnek el. A vázolt földrajzi keretben kb. 6 km hosszú és átlagosan 1 km széles, időnkint vizenyős rétség közepén nyúlik el a keskeny halastavak sorozata. A tavak vizét a közelben eredő patakokból egyesült és a Drávába ömlő Tüskés-csatorna szolgáltatja.

A tanulmányozott területtől 2 km-re északra keskeny erdő húzódik a Viszló-, Tüskés-hegy északi lábánál. Nyugat felé 2—3 km-re kezdődő, 12 km hosszan és 2—3 km szélesen elnyúló vegyesállományú erdő terül el.

A tószorozat 4 hosszú, keskeny tóból áll. Tüskés-pusztától nyugatra egymás végében két tó fekszik ; ezeket északon a Tüskés-víz határolja. Egyenkint másfél km hosszúak és 400 m szélesek. Északról és délről keskeny, nyugatról messze elnyúló rét veszi körül őket. Tüskés-pusztától keletre a Tüskés-csatorna két oldalán terül el a másik két tó ; hosszuk 1 km, szélességük az előzőekkel azonos. Északon keskeny, keleten hosszan elnyúló rétség határolja ; dél felé szántóföldek terülnek el (lásd a mellékelt térképvázlatot). A tavak határgátjain meglehetősen sűrű sorban öreg nyár-, fűz- és fiatal égerfák állanak.

A tavak növényzete évről évre változik és ezzel a változással párhuzamosan alakul át a madárélet is. A terület tanulmányozásának kezdete óta, 1943. őszétől a befejezésig, 1948. nyaráig, a tavak tájképe lényeges változáson ment át. A bevezetőben csak nagy vonalakban vázolom ezeket az átalakulásokat, míg az egyes fajok szempontjából lényeges változásokat a kérdéses madarak tárgyalásánál ismertetem.

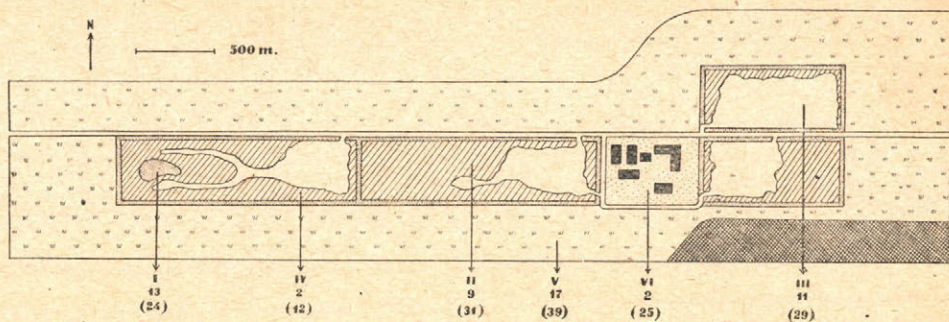
A legnyugatabbra fekvő tóban számos fűzfa és fűzbokor áll. Nyugati felében kis sziget van, amelyen sok fűz- és néhány galagonyabokor nő. Ennek a tónak a képe 5 év alatt lényegesen nem változott. Területének egyharmada nyílt víz, a többi szigetes és félszigetszerűen növe nadas, gyékényes, sásos sűrűség. A sziget lágyszárú növényzete sás és sűrű pázsitfűféle.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1952. október 29-én tartott 461. ülésén.

A leírt tó és a puszta között fekvő tó 1943. és 1947. között hasonló jellegű volt, mint az előző. 1948-ban valamennyi fűzfát, amely a tó vizében állott, kivágták.

A pusztától keletre elterülő két tó közül a déli fátlan, felerészben nyíltvízű, felerészben sással, náddal, gyékénnyel benőtt. Az északi tó 1948-ig nagyjából nyíltvízű volt és benne két helyen is fiatal fűzek sűrű kis erdőt formáltak. 1948-ban a tavat csaknem teljesen lecsapolták. Északi fele szárazra került, déli felét sás, gyékény, káka, szittyó sűrűn benőtte¹.

A három esztendőre eloszló, egésznapos megfigyelések a tavak madáréletének hű képét adják. Hogy a májusi megfigyeléseken kívül egy koratavaszi és egy késő őszi megfigyelési nap adatait is feldolgoztam, az csak azért történt, hogy ezen két időszak fenológiai és avifaunisztikai eredményei ne menjenek veszendőbe. A halastavak és a velük legszorosabb kapcsolatban, szerves összeköttetésben álló szűk környezet (töltések, gátak, mesterséges és természetes



A Tüskés-pusztai halastavak vázlatos térképe

kötéseikkel: vesszőfonatokkal, fákkal, bokrokkal) 43 madárfajnak biztosítottak költőterepet. Ez nagy szám és egybevetve az ugyancsak baranyamegyei, pellerdi halastavakon költő fajok számával, amely csak 33 volt, külön magyarázatra szorul. A magyarázat kettős: első és legfontosabb ok, hogy Pellerden a halgazdaság sokkal intenzívebb volt, ami a természetes növénytársulásokat nagyobb mértékben zavarta meg, és ennek következménye lett a kultúrhatásokra érzékenyen reagáló fajok eltűnése. A második ok pedig kétségkívül az egy esztendőre korlátozott megfigyelésekben keresendő. Az utóbbi is azt bizonyítja, hogy kevésbé értékes egy évnek mégoly tüzetes megfigyelés sorozata, mint több éven keresztül egyazon vegetációs időszakban végzett tanulmányozás. Három évre eloszló, tíz, egésznapos májusi megfigyelés sokkal többet mond, mintha ezt az időt egy esztendőnek ugyanarra az időszakra szántam volna.

A Tüskés-pusztai halastavak madáréletközösségei

A kormos szerkő nagy telepben költött, amikor a halastavakra fokozott gondot fordítottak; a lekaszált és vízen hagyott úszó gyékénycsomók jó fészkelési lehetőséget biztosítottak és ugyanakkor a lekaszált területek helyén a

¹ A megfigyelések napjai: 1943. november 28., 1944. március 19., május 18., 21., 22., 31., 1947. május 11., 18., 1948. május 2., 9., 16., 23.

szerkőnek fontos nagy nyílt vizek keletkeztek (1944, 1948). Viszont a gyékény lekaszásának elmaradása, a nyílt vízfelületek eltűnése kiszorította a szerkőt a tavakról (1947). Ekkor csak 5 pár költött az egyik tapon, vizen úszó, összecsomósodott zöldmoszatokon. Azonos képet mutatott a danka sirály fészkelése is; sőt 1947-ben nem is költött.

A Tüskés-pusztától nyugatra eső tóban, 1947-ben, magános és csoportos fűzbokrok nőttek: 1944-ben és 1947-ben bakesó-telep volt itt, és mind a két évben egy-egy pár függőcinege költött. 1948-ban a bokrokat kivágták, aminek következtében az említett fajok is eltűntek. 1948-ban a kiszáritásra ítélt halastó elszaporodó Gramineae és Ciperaceae vegetációjában megjelent az ott addig ismeretlen nádi sármány, a bíbic és a kékes rétihéja mint fészkelő madár. Különösen érdekes volt ezen a tapon a kis vöcsök viselkedése. 1947-ben szétszórva költött; a lecsapolással a víz is és a madarak is a tó legmélyebben fekvő pontjára húzódtak: alig néhány négyzetméternyi területen a kis vöcsökök egész telepére akadtam (9 fészek, valamennyi tojással), az ott növő fiatal fűzbokrok tövében.

A legnyugatibb tó képe nem változott lényegesen, de ez a kismérvű változás csak a tó felületes képe és a halgazdaság szempontjából nem volt lényeges. A kissé megapadt víz a már említett lapos szigetet erősen megnövelte, magasabb részei teljesen szárazra jutottak, a kiszáradt gyékény és sásosomók kötegekbe dőltek a galagonyák és fűzbokrok tövére. 1948-ban meg is jelentek a foltos nádiposzták és nyomukban élősködőjük, a kakuk. A gondozatlan tóban elszaporodott a barna rétihéja. 1948-ban a kis szigeten két, és közvetlen közelében, a sekélyvizű gyékényesben még további két pár költött. A kiszáritásra ítélt tóban egy pár, a többiben egy sem. A vörös gémekek mindig a legmélyebb vizek nádasában költöttek; lecsapoláskor másik tóba költöztek. A visszahúzódó víz nyomán az elszaporodó sásban megjelentek 1948-ban a költő cigány récék. A vegetáció minőségi megváltozása a biocönózis madárnépességének megváltozását is maga után vonja.

De nemcsak minőségi változásokat észlelhetünk. A vízi növényzet mennyiségének megváltozása a költő madarak mennyiségének megváltozását vonja maga után. Ha sok parti nádszegély marad, elszaporodik a nádirigó; ha nagy területen kaszálják le a felburjánzott sást, gyékényt, megnő a szerkők és sirályok telepe. Viszont ha kivágják a fákat, eltűnik a bakesó, a víz elsekélyesedésével, a növényzet besűrűsödésével eltűnik a búbos vöcsök. 1948-ban a félig kiszáradt tóban valóságos kis telepet alkottak a költő búbicek (11 pár). Így változik a növényzet mennyiségével a madarak száma is.

A halastavak területe szerves életközösség-egység. A madárnépesség azonban nem olyan merev tagja ennek a cönózisnak, mint a növények, halak, puhatestűek, vagy akár a rovarok.

Éppen ezért igyekeztem a halastavak területébe, mint biochorba a madárnépességet a költéssel belerögzíteni. Bármilyen lényeges is egy biocönózisban a benne élő és anyagforgalmi szerepével belekötött madárszociáció, ha a költés nem ott történik, a hatás az élet megnyilvánulásának többi társulására nem olyan állandó és nem olyan nagyfokú.

Röviden: a biocönózisban a madárnépesség hatása a cönózis többi részére fokozottabb, ha ez a cönózis egyben »termőhelyek« is, mintha csak anyagcseréjével vesz részt benne. Tehát a madár élettevékenysége tulajdonképpen több biocönózis és így több biochor között létesít kapcsolatot.

A Tüskés-pusztai halastavak madárfajai

A továbbiakban a rendszertani sorrendet mellőzve úgy sorolom fel a fajokat, ahogy azt a halastavakon, mint biochorban betöltött szerepük fontossága megszabja. Tekintettel leszek az együttélő fajok egymásrautaltságának magyarázatára, de emellett közlök minden olyan adatot is, ami faunisztikai, nidobiológiai vagy oológiai szempontból fontosnak mutatkozik.

A halastó-biochor legjobban szembetűnő egysége, biotópja, a legnyugatibb tó kis szigete és annak közvetlen szomszédsága, vagyis sekélyvizű partszegélye. A szigeten 5 nagyobb galagonyabokor és sok fűzbokor van; a talaj teljesen szárazon lévő részeit réti pázsitfű-félék, a nedvesebb részeket káka, sás, a sekély partszegélyt sűrű gyékény növi be. Fontos növényzeti jellemvonása a nád teljes hiánya. Ezen a kis területen 13 madárfaj költött, némelyik több párban is. A költő fajok: szarka, nádi tücsökmadár, foltos nádiposzáta, kakuk, barna rétihéja, vörös gém, bölömbika, cigány réce, búbos vöcsök, kormos szerkő, danka sirály, vízityúk, szárcsa.

1. *Pica p. pica* L. — Szarka. 1948. május 2-án az egyik galagonyabokron volt a fészke 6 erősen kotlott tojással.

2. *Locustella l. luscinioides* Savi. — Nádi tücsökmadár. A szigeten 1948. május 9-én, 16-án és 23-án szorgalmasan szült; bár fészket nem sikerült megtalálni, költését itt biztosra vehetjük, mert a környéken nincs jó fészkelési lehetőség. Csupán egyetlen költő pár vehető biztosra.

3. *Acrocephalus schoenobaenus* L. — Foltos nádiposzáta. 1948. május 16-án két pár fészket találtam meg. Mindegyikben 6 tiszta tojás volt, sőt az egyikben a magas fészkealjon felül még egy kakuktojás is. A fészkek régi, száraz, lehajló káka- és gyékénycsomókban voltak. Két párnál több nem költött.

4. *Cuculus c. canorus* L. — Kakuk. Csak a legnyugatibb tavak körül volt látható (1948. május 16. és 23.).

5. *Circus ae. aeruginosus* L. — Barna rétihéja. 1944. május 31-én egy szárcsatojásokat lakmározó példányt ejtettem el a sziget gyékényes partszegélyében. 1948. május 2-án két, 5—5 tojást számláló fészke került meg a szigetről; két további fészke (5-ös és 3-as alj) a szigetpart sűrű gyékényesében volt (1948. május 9.).

6. *Ardea p. purpurea* L. — Vörös gém. Négy pár költött a sziget fűzbokrain. Három fészke egy bokron volt. Fészkealjak: egy 4-es, három 3-as (3 fészke 1948. május 2-án, egy május 23-án).

7. *Botaurus s. stellaris* L. — Bölömbika. 1948. május 16-án a partmenti gyékényesben egy 4 tiszta tojást számláló fészkekre bukkantam. A madár május 9-én erősen szült.

8. *Nyroca n. nyroca* L. — Cigány réce. 1948. május 16-án 12, május 23-án 11 tojást számláló fészkealja került elő. A fészkek sűrű sáscsomókban voltak a sziget partszegélyén. Több pár a szigeten nem költött.

9. *Podiceps c. cristatus* L. — Búbos vöcsök. A sziget partján, a ritkább gyékényesben 1948. május 23-án egy 3 friss tojás: tartalmazó fészke került elő.

10. *Chlidonias n. nigra* L. — Kormos szerkő. 1944. május 22-én a sziget északi széléhez sodort, lekaszált gyékényszálakon danka sirály fészkekkel vegyes, 10 fészkekből álló telep volt. Két 3-as, három 2-es és két 1-es fészkealj volt közöttük: ezeken kívül 3 üres fészke. Ez év május 31-én a déli oldalon két fészke (2-es), 1948-ban a sziget déli oldalán, ugyancsak odasodort gyékényszála-

kon 5 fészket találtam (május 16.). Egyben 3, egyben 2 tojás, három pedig üres volt.

11. *Larus r. ridibundus* L. — Danka sirály. 1944. március 19-én csak néhány tartózkodott a tó fölött. Ez év május 22-én három 3-as fészket találtam a kormos szerkőnél leírt helyen és módon. 1948. május 16-án a kormos szerkők között egy pár fészkelte. A fészkealj 2 tojás volt.

12. *Gallinula c. chloropus* L. — Vízityúk. 1944. május 31-én a szigetparti gyékényesben 8 tojást tartalmazó fészkekre akadtam. 1948-ban ugyancsak fészkelte egy pár a szigeten; ezúttal az egyik fűzbokor aljában; fészkealjja 9 tojásból állott.

13. *Fulica a. atra* L. — Szárcsa. 1944. március 19-én száznál több is tartózkodott a legnyugatibb tavon. 1944. május 31-én a szigetparti gyékényesben egy fészkekről a tojásokat pusztító barna rétiheja szállt föl. 1947. május 11-én 7 tojásból álló fészkealjja találtam hasonló körülmények között. 1948. május 23-án szintén egy 7-es alj került elő. Egy párnál több nem költött a szigeten; oka, hogy a rétihejék könnyen észrevehetik a fészket a ritkább gyékényesben. Ezért, amint a tó többi részén tapasztaltam, a szárcsák előszeretettel a jobb védelmet nyújtó nádas részekbe húzódtak.

A felsorolt 13 költő fajon kívül még 4 faj tartozott a kis sziget szűk életébe: hamvas varjú (1947. május 11., 1948. május 9.), amelyik talán fiókái táplálására keresett itt élelmet; kékes rétiheja (1944. május 21., 1948. május 2., május 16.) mint állandó tojásrabló; tőkés réce egy-két példánya minden időben és küszvágó esér (1948. május 16., május 23.).

A kis sziget költő madarairól álljon itt néhány számadat. A költő párok száma 1948-ban 24, abból a fészkepusztító párok száma 5, tehát kb. 1/5-e. A tojások számának összege ezzel szemben 114, ebből 24 tojáspusztító, 90 pedig a többi fajra esik; tehát a rablók tojásainak száma a többihez viszonyítva 1/4, ami azt mutatja, hogy a fészkepusztítók szaporodására van kilátás. A Tüskés-pusztától nyugatra és az imént tárgyalt halastótól keletre eső tó legjellemzőbb egysége a víz közepét elfoglaló, nagy kiterjedésű, sűrű nádassal kevert, fűzbokros terület. Ennek a biotópnek a növényzeti jellegét az említett két növényfajon kívül még a helyenkint nagy kiterjedésű gyékényes adja meg. 1948-ban a bokrokat kivágták és a gyékényes nagy részét is lekaszálták. Ez a változás szembetűnően tükröződött vissza a madárvilág képén is.

Ebben a biotópban 9 költő fajt tudtam kimutatni, és pedig függőcinege, nádirigó, vörös gém, bakcsó, törpe gém, kormos szerkő, danka sirály, vízityúk és szárcsa.

1. *Remiz p. pendulinus* L. — Függőcinege. 1944. május 18-án az egyik nagyobb, magános fűzbokron fészket találtam. A fészke elhagyott volt és két záptojást tartalmazott. 1947. május 11-én az egyik kisebb, sűrű fűzbokrosban, a bokrok belső oldalán kb. 2 m magasan egy újabb fészket találtam; ebben 7 gyengén kötött tojás volt.

2. *Acrocephalus a. arundinaceus* L. — Nádirigó. Számos pár tanyázott ebben a tájegységben. Fészket 1948. május 26-án találtam 6 tiszta tojással. Az összes költő párok száma ebben az évben négy pár lehetett.

3. *Ardea p. purpurea* L. — Vörös gém. 1947-ben meglehetősen nagy telepük volt itt. 9 fészke közül 2 bokron, a többi nádban volt, egymástól 2—6 m távolságra. Egy fészkeben 5, a többiben 4 tojás volt (1947. május 11.).

4. *Nycticorax n. nycticorax* L. — Bakcsó. 1947. május 11-én kezdték építeni fészkeiket; május 18-án egyben már négy tojás volt. A fészkek kivétel

nélkül bokron voltak. Sajnos, az állandó zavarás miatt a területet elhagyták. A költeni szándékozó párok száma 7 volt.

5. *Ixobrychus m. minutus* L. — Törpe gém. Néha lehetett egyet-egyet látni. Fészkrét 1947. május 18-án sikerült megtalálni. A madár felszállt, de tojása még nem volt. A fészkek nádasban volt, közel a síkvízhez. Költő párok száma egy.

6. *Chlidonias n. nigra* L. — Kormos szerkő. 1948. május 23-án a lekaszált és széltől összefűjt gyékényen aránylag (előző években, más tavakon találtakhoz viszonyítva) nagy telepük volt. 16 költő pár, 3 pár sirállyal, laza telepben fészkeltek itt. Öt fészekben 3, négyben 2, hatban 1 tojás volt, egy pedig még üres volt.

7. *Larus r. ridibundus* L. — Danka sirály. 1948-ban 3 pár megtelepedett. Május 23-án az egyik fészekben 3 tojás volt, kettő üresen állt.

8. *Gallinula ch. chloropus* L. — Vízityúk. 1947. május 18-án 9 tojásból álló fészkekalja egy fűzbokor alsó ágain volt kb. 20 cm-re a víz felszínétől. A fészkelő párok számát a madarak után kettőre becsülöm.

9. *Fulica a. atra* L. — Szárcsa. Számos pár költött. 1948. május 16-án egy 6-os és egy 7-es aljú fészket találtam. Az itt költő párok száma 6—7 lehetett.

A fentiek számszerű összehasonlításából kitűnik, hogy amíg a bokrok megvoltak és a dűsan nőtt a nád és a gyékény (tehát 1947-ben), 23 pár madár költött és a fészkekaljak összege 124 tojás volt; amikor pedig a bokrokat kiirtották és a könnyen kaszálható gyékényt is levágták, 31 pár telepedett meg és 105 tojást tojt. Tehát a párok száma nőtt, a tojások száma fogyott; ugyanis kisebb fészkekaljú fajok váltották fel a több tojást rakó fajokat. A számadatok annyiban nem pontosak, amennyiben az 1947-es megfigyelésekből hiányzanak a szárcsára, vízityúkra és nádirigóra vonatkozó fészkelési adatok. De tekintettel arra, hogy ezeknek a madaraknak a fészkelését a viszonyok megváltozása a legkisebb mértékben sem befolyásolta, kellő alappal feltételezhetjük, hogy 1947-ben is csak kb. annyi fészkeltek, mint 1948-ban.

A halastó-biochor harmadik jellegzetes egysége az északkeleti halastó. 1944-ben még mélyvízű. A puszta felé eső részén nagy kiterjedésű nádas volt; a nyílt víz a terület kétharmadát elfoglalta, a széleken csekély nád és gyékényes húzódott. 1947-ben a víz a tó északi feléről visszahúzódott és 1948-ban ez a terület teljesen szárazra került. A tó déli felében sekély víz maradt, leszámítva a keleti részét, ahol egy méteres volt a vízállás és sűrű, néhány éves (1945-től kezdve) füzes nőtt.

Ebben a tájegységben 11 faj költését sikerült megállapítanom: nádi sármány, sárga billegető, foltos nádiposzáta, barna rétihéja, kékes rétihéja, vörös gém, tőkés réce, kis vöcsök, búbos és pettyes vízicsibe.

1. *Emberiza schoeniclus* ssp. — Nádi sármány. 1944. március 19-én egy kóborló példány mutatkozott a halastó töltésén. Fészkelésre alkalmas hely hiányában nem maradt ott. 1947-ben nem volt látható. 1948. május 2-án a kiszáradt tófenéken, száraz Gramineák között a fészkrét sikerült megtalálni; fészkekalja öt tiszta tojásból állott. Ezen kívül még egy pár tartózkodott és minden bizonnyal költött is.

2. *Motacilla f. flava* L. — Sárga billegető. 1944. március 19-én néhány pár mutatkozott, de csak a töltéseken. 1948-ban (május 2-, 9-, 16- és 23-án) mindig látható volt a kiszáradt tófenéken. Egy pár biztosan költött, bár fészkrét nem sikerült megtalálnom.

3. *Locustella l. luscinioides* Savi. — Nádi tücsökmadár. 1948 előtt ebben a tóban nem mutatkozott. 1948. május 9-én egy épülő és egy teljesen kész, új fészkrét sikerült fellelni. A két madár is állandóan a tófenék kiszáradt, sásos.

gyékényes részén tartózkodott. Fészük, szokott módon, lehajló, száraz vízinövénylevelek alatt volt. Két párnál több nem költött itt.

4. *Acrocephalus schoenobaenus* L. — Foltos nádiposzáta. 1948. május 9-én egy 5 tiszta tojásból álló fészekalját sikerült megtalálnom. A fészek sűrű, száraz sáslevelek között volt. Több pár nem tartózkodott a kiszáradt tó fenekén.

5. *Circus ae. aeruginosus* L. — Barna rétihéja. 1948. május 2-án egy 5-ös fészekalját sikerült megtalálnom. A fészek a legsűrűbb, legmagasabb, száraz gyékényesben volt.

6. *Circus c. cyaneus* L. — Kékes rétihéja. Bár a tavak gyakori látogatója, fészkelésének itteni feltételezéséhez semmi alap sem volt 1948-ig, amikor az északkeleti tó már részben kiszáradt. Ez év május 16-án, kiszáradt sás között, a víz szélétől legalább 100 méterre találtam meg 4 tiszta tojást tartalmazó fészket. A tojót jó félórán át figyeltem, néha közvetlen közelről; így a faj helyes identifikálásához semmi kétség nem férhet. Tojásai a barna rétihéjájénál jóval kisebbek és finomabb héjúak. Tudomásom szerint ez a második Magyarországon megfigyelt fészekalj (A g á r d i : A Keleti Mecsek madárvilága. Aquila XLIX. évf.).

7. *Ardea p. purpurea* L. — Vörös gém. 1944-ben 6 fészekből álló telepe volt a tó nyugati részén álló nagy nádasban, közvetlenül (kb. 100–150 m-re) a puszta szomszédságában. Három fészekben 3, kettőben 1 tollasodó fiókéval; egy üres volt (kiszedték).

8. *Anas p. platyrhynchos* L. — Tőkés réce. 1943. november 28-án egy példány, 1944. március 19-én hat példány mutatkozott a tavon. A tó a nagy víz miatt 1948-ig alkalmatlan volt a költésre. Ez év május 2-án hat tojásból álló, még nem teljes fészekalját sikerült megtalálnom. Ezen kívül még e hó 9-én egy 7-es és 16-án egy 8-as fészekalja került meg. Nem valószínű, hogy háromnál több pár költött a félig kiszáradt tavon. A fészkek teljesen száraz helyen, elszáradt sás között voltak.

9. *Podiceps r. ruficollis* Pall. — Kis vöcsök. Míg a többi tavon és 1948-ig ezen a tavon is alig mutatkozott, ez év tavaszán meglepő számban költött és valószínűleg is telepet alkotott a tó egyetlen kis mélyvízű darabján. A fészkek az ott növő fiatal fűzfák törzsei mellett állottak. 1948. május 2-án három 5-ös, május 16-án két 6-os és két 5-ös, május 23-án két 5-ös alját találtam. A fészkek pár méterre voltak csak egymástól.

10. *Vanellus vanellus* L. — Bíbic. 1948-ig nem lehetett látni. Ez év május 9-én valószínűleg telepükre akadtam a visszahúzódó tó nedves, göröngyös, növénytelen partján. 11 fészek volt ott néhány lépésre egymástól. Csak háromban volt teljes alj (egy fias), négyben 3-as és négyben csak 1-es alj. Biztosan a valahol megsemmisült költés pótlása volt ez a telep; erre vall, hogy a hármas aljak között is volt nagyon kotlott.

11. *Porzana porzana* L. — Pettyes vízicsibe. Egyetlen fészket 1948. május 16-án sűrű, száraz sás aljában találtam. Egy tojás volt csak benne.

Ezen harmadik biotóp költő madárpárjainak száma 29. A fészkekben lévő tojások, illetőleg fiókák száma 146. A tó kiszáradása elűzte tehát a vörös gémekeket és számos olyan faj telepedett meg, amely a nagy víz fennállásakor nem talált volna megfelelő fészkelőhelyet. A mélyvízű és kiszáradó tó között, a sekélyesedő, mocsarasodó tó volt képes a legváltozatosabb és legnagyobb számú madárvilág befogadására.

A legnyugatibb tó szigete, a vele szomszédos tó közepén elterülő nádas-gyékényes-fűzbokros sűrűség; az északkeleti tó kiszáradt, pocsolyás területe

változatos madárvilágot zár magába. A két nyugati és a délkeleti tavat keskeny nádas szegélyezi. Ezen a helyen csak két fajt találtam fészkelve. Az egyik a bőségesen előforduló nádirigó (1948. május 23-án három 5-ös fészkalj, egyikben egy kakuktojás), a másik a kis vöcsök (1948. május 9-én egy 5-ös alj a legnyugatibb tó szélén). A költő nádirigók számát 11 párra becsülöm ; a nádas tószélben költő párok száma tehát összesen 12.

A környező réteken fűz- és galagonyabokrok, magas nyárfák, odvas, öreg fűzek és akácfák vannak. 19 madárfaj költését tudtam itt megfigyelni. Ebbe beleszámítottam a tavak közé ékelte pusztában költő fajokat is. A költő fajok : hamvas varjú, házi veréb, mezei veréb, sordély, mezei pacsirta, barázda billegető, kis őrgébics, töviszúró gebics, réti tücsökmadár, mezei poszáta, rozsdástorkú csaláncsúcs, füsti fecske, búbos banka, vörös vércse, fehér gólya, gerle, haris, fogoly, fűrj.

1. *Corvus corone cornix* L. — Hamvas varjú. 1944. március 19-én néhány mutatkozott. 1948. május 9-én az egyik fűzfán 3 tollasodó fiókát rejtő fészkek volt.

2. *Passer d. domesticus* L. — Házi veréb. A puszta épületeiben és az öreg akácfákon gyakori fészkelő.

3. *Passer m. montanus* L. — Mezei veréb. A rét fűzfaodúiban költ néhány pár.

4. *Emberiza c. calandra* L. — Sordély. 1947. május 11-én hat darabból álló fias fészkaljára akadtam. A fészkelő párok száma a réten hat-hét lehet.

5. *Alauda a. arvensis* L. — Mezei pacsirta. Fészkelve nem találtam. Néhány pár biztosan költ a tavak déli oldalán elterülő szántóföldeken.

6. *Motacilla a. alba* L. — Barázda billegető. A puszta szélén, a leeresztő zsilipek táján mindig látható volt. Egy pár feltétlenül fészkel.

7. *Lanius minor* Gm. — Kis őrgébics. 1948. május 23-án a töltés egyik magas nyárfáján egy 5 tojást tartalmazó fészke volt. Még egy pár fészkelése feltételezhető, mert gyakran látható volt az egyik akácosban.

8. *Lanius c. collurio* L. — Töviszúró gebics. Két-három pár fészkelése a rét galagonyabokrain biztosra vehető. A madarak gyakran láthatók voltak ; fészkekük után nem kutattam.

9. *Locustella n. naevia* Bodd. — Réti tücsökmadár. Két pár fészkelését biztosra veszem. 1947. és 1948. májusában a madarak állandóan láthatók és hallhatók voltak a rétnél csaknem ugyanazon pontjain.

10. *Sylvia c. communis* Lath. — Mezei poszáta. Fészke nem került meg, de a madarak után ítélve, 3—4 pár költ a réten.

11. *Saxicola r. rubetra* L. — Rozsdástorkú csaláncsúcs. Fészkére szintén nem akadtam, de 3—4 pár ebből is feltétlenül költött.

12. *Hirundo r. rustica* L. — Füstifecske. A puszta istállóiban gyakori fészkelő.

13. *Upupa e. epops* L. — Búbos banka. Egy pár költött az egyik vén fűzfában (1948. május 23.). Több pár nem fordult elő.

14. *Falco t. tinnunculus* L. — Vörös vércse. Egy pár költött egy alacsony fűzfán, elhagyott hamvas varjú fészkekben (1947. május 18-án két tojás).

15. *Ciconia c. ciconia* L. — Fehér gólya. Egy pár költetett 1945-ben vagy 1946-ban egy gémeskút ágasán. Ugyanis 1944-ben még nem volt itt fészkek, 1948-ban pedig üres volt.

16. *Streptopelia t. turtur* L. — Gerle. Egy pár költött a rétek nyugati részén galagonyabokron (1948. máj 23.).

17. *Crex crex* L. — Haris. Csak egy pár költése tételezhető fel az 1948-as megfigyelések alapján.

18. *Perdix p. perdix* L. — Fogoly. Két-három pár költetett a réteken, a kakasok hangja után ítélve.

19. *Coturnix c. coturnix* L. — Fürj. Két madár hangját állandóan lehetett hallani az 1948. év költési idejében.

Végül felsorolom két csoportban azokat a fajokat, amelyek a tavakon és a réteken megfordultak, de ott nem költöttek.

A t a v a k o n : Ökörszem (1944. március 19.), néhány pár a gátvédő kukoricaszár fonásában bujkált. — Jégmadár (1943. november 28.), egy példány a teleltető menti árokban. — Rétisas (1944. március 19.), átrepült a tó felett. — Szürke gém (1947. május 11.), egy példány a legnyugatibb tóban álldogált. — Üstökös gém (1947. május 18.), két példány a nyugati tavon. — Vetési lúd (1943. november 28.), két kisebb csapat szállt le a tóra. — 1944. március 19-én figyeltem meg apró, bőjti, fütyülő, nyílfarkú, kontyos, kanalas, barát és kerce récéket. Kercéből csak egy, nyílfarkúból, kontyos, kanalas récéből csak néhány fordult elő; a többi számos, legtömegesebb volt a fütyülő réce (több, mint száz). — Erdei cankó (1943. november 28.), öt példány tartózkodott a Tüskés-csatorna mentén. — Közép sárszalonka (1943. november 28.), egy példány ugyanott. — Fattyú szerkő (1948. május 2.), egy pár a legnyugatibb tó fölött. — Halász csér (1948. május 9.), egy pár ugyanott.

A r é t e k e n : Vetési varjú (1943. november 28., 1944. március 19.). — Csóka az említett dátumokon a vetési varjak csapatában. — Seregély (1944. március 19.), az előbbiekkal egy csapatban. — Tengelic (1943. november 28-án), égerfán, 1944. március 19-én gyomokon tartózkodott. — Csíz (1943. november 28.), néhány égerfán. — Citromsármány (1943. november 28.), egy példány. — Csilp-csalp fűzike (1944. március 19.), egy példány fűzbokorban. — Fekete rigó (1944. március 19.), egy példány. — Cigány csaláncsúcs (1944. március 19.), egy pár. — Gyurgyalag (1948. május 23.), öt példány repkedett a rét fölött (a Viszló-Tüskés-hegy déli, löszös szakadékaiban költöttek). — Nagy fakopáncs (1944. március 19.), egy példány az egyik fűzfán. — Egerésző ölyv (1943. november 28.), három példány a nyugatra eső réteken.

Az alábbiakban számszerű kimutatást adok a halastavakon költő fajokról. A halastavak területe mind növényzetére, mind vízviszonyaira nézve nem egységes; egyes részeinek különbözősége híven tükröződik vissza a madáreléletben is. A tárgyalás sorrendjében vett első egység a legnyugatibb tó szigete (I), a második a pusztával nyugat felé határos tó meglehetősen mélyvízű, fűzes-nádas-gyékényes közepe (II), a harmadik az északkeleti tó kiszáradt feneke (III), a negyedik a délkeleti tó és a többi tavak keskeny nádszegélye (IV), az ötödik a tavak körüli rétség (V), végül a tavak közé ékelt puszta (VI.).

A költő párok és fészekaljok tojásainak és fiókáinak számát összesítve a következő képet kapjuk:

I.	a költő párok száma:	24,	a fészekaljok összege:	114 tojás.	1948.
II.	«	«	«	«	« 1947.
II.	«	«	«	31,	«
III.	«	«	«	29,	«
IV.	«	«	«	12,	«
V.	«	«	«	39,	«
VI.	«	«	«	25,	«
				«	« 124 « 1947.
				«	« 105 « 1948.
				«	« 146 « 1948.
				«	« 61 « 1948.
				«	« 219 « 1948.
				«	« 125 « 1948.

a) Az I-es és II-es egységnek öt közös faja van: vörös gém, kormos zserkő, danka sirály, vízityúk és szárcsa.

b) Az I-es és III-as egységnek négy közös faja van: nádi tücsökmadár, foltos nádiposzáta, barna rétihéja és vörös gém.

c) A II-es és III-as egységnek csak egy közös faja van: a vörös gém, de ha ugyanazt az évet vesszük alapul, akkor az sincs.

d) A II-es és IV-es egységnek szintén csak egy közös faja van: a nádirigó.

e) A III-as és IV-es egységnek ugyancsak egy közös faja van: a kis vöcsök.

f) A IV-es és az I-esnek nincs közös faja.

g) Az V-ös egységnek egyetlen közös faja sincs más egységekkel.

h) A VI-os egységnek nincs közös faja más egységekkel.

A fenti összehasonlítás több szempontból érdekes. Először: a halastó-biochort összetevő egységek költő fajai közül egyetlen egy sem költ a környező réten vagy a pusztán, s viszont a rét és a puszta madarai közül egyetlen egy sem költ a tavon. Ilyen szorosan egymásmellett álló területek közös költőfajokban való teljes hiánya a halastó-biochor rendkívül erős önállóságára vall.

Másodszor: ha a halastavakat nézzük, azt látjuk, hogy a II-es egységnek a III-sal és a IV-es egységnek az I-essel egyetlen egy közös faja sincs. Csak egy a közös fajok száma a II-es és IV-es, továbbá a III-as és IV-es egységnek. Ha ugyanazt az évet vesszük alapul, akkor az I-es és II-esnek nem öt, hanem csak két közös faja van; az I-es és III-asnak pedig nem négy, hanem csak egy a közös fajok száma. A halastó életközösségében a madarakat illetően meglepő elszigeteltséget látunk, mielőtt a költést vesszük szemügyre. A négy egységben 2, 9, 11, 13 madárfaj költ és mégis csak egy esetben találtam két közös és két esetben egy közös fajt, a többi esetben nincs is ilyen.

A felsorolt számbeli összehasonlítások rendkívül szoros kapcsolatok feltételezéséhez adnak alapot az egyes jól elhatárolható egységek költő fajai között; ugyanakkor meglepő módon világítanak rá az egységek mérev önállóságára.

Ezzel távolról sem akarok a tusképusztai viszonyokról messzemenő következtetéseket levonni, csupán az volt a szándékom, hogy egy érdekes láncszemet adjak ahhoz a biológiai kutatáshoz, amely az együttélő fajok laza életközösségében valami tágthatárú élet-individuumot tételez fel. Sok ilyen irányú kutatás érdekes kapcsolatok feltárásához vezethet. Nem állítom, hogy a rét 19 és a halastavak 25 költő fajának teljes eltérése megdönthetetlen bizonyítéka két ilyen, látszólag nagyon hasonló, szomszédos terület teljes függetlenségének, de fontos tény és megfontolásokra készíthet.

A pellérdi halastavakon végzett vizsgálatok (Dunántúli Tudományos Intézet, Pécs kiadványai. 6. szám, 1945), ahol a biochort tíz biotópra bontottam fel, a jelen hat biotóppal szemben, azt mutatják, hogy a tőkés réce és a szárcsa kivételével egyetlen közös költő faja sem volt az egyes egységeknek. Akkor erre nem tértem ki, de mivel Tüskésen is előadódott, kellő alapot láttam ilyenirányú feltevések megtételére.

A madár úgy látszik, annak a biotópnak a szerves tagja, ahol kikel és felnő és ahová költöni újra és újra visszatér; hogy vándorlaskor, kóborlaskor hol él vagy élhet, ebben a kérdésben nem lehet lényeges. A csonttollú madár bogyótermő fáinkon és bokrainkon télen rendes jelenség, mégis közte és bogyós-

fáink, megjelenése és telünk között távolról sincs olyan viszonyosság, mint, mondjuk, a kiszáradó gyékényes és benne élő nádi tücsökmadár és foltos sitke között. Ezek a fajok összenőttek a száraz gyékénnyel és a rajta-benne élőkkal, ahogyan a nádirigó is a nádfoltok, nádszegélyek, nádasok szélének életével. Ahogyan változik a növényegyüttes, változik a madárellet is: ha a tó apadni kezd, először eltűnik a búbos vöcsök, azután a kis vöcsök, követik a vörös gémek, azután a pocgém, majd a szárcsa, vízityúk. Ahogyan ezek fogynak, úgy jelennek meg mások. A kiszáradó tóban feltűnik a pettyes vízicsibe, ha tovább szárad, megjelenik a nádi tücsökmadár, foltos nádiposzáta, ezek után a nádi sármány; ha már a hajdani vízínövényzet száradt maradványai is szétmállottak, feltűnik a sárga billegető, majd a rozsdástorkú csaláncsúcs, sordély, a réti tücsökmadár, a haris, még később a fürj, fogoly és mezei pacsirta.

Végül azt kívánom megállapítani, hogy a költés és a fiókák felnevelése az az életmozzanat a mozgékony madár életében, amely egyedül alkalmas arra, hogy az azonos ökológiai tényezők hatására létrejött egységes élettársulásba bekapcsolhassuk. Bármilyen jellegzetes is a vadludak tízezres csapata a Hortobágyon, a seregélyek ezres, éjtszakázó csapatai a nádasokban, a pásztormadarak vonulása a sáskák nyomában, csonttollúak százai télen a *Sophora* fákön stb., azért ez még nem olyan életközösség, mint a költőhelyükön mindig együtt-élő madarak társulása.

Ezt igazolnák minden bizonnyal olyan mennyiségi vizsgálatok is, amelyek kimutatnák a nagy vándormadár tömegek és egy zárt biocönózis költőmadarainak táplálékfogyasztása közötti különbséget, mind mennyiségileg, mind minőségileg. Ugyanis a költő madár rendszerint sokkal hosszabb ideig él egy aránylag kis területen, ott neveli fel fiókáit, esetleg több költést is, továbbá a tápláléka sokféleségével is sokkal nagyobb hatással van a biocönózis életére, mint pl. egy vadlúdcsapat az őszi vetésen, vagy pedig a csonttollúak kizárólag japánakác fákön élő csapatai.

ORNITHOLOGICAL INVESTIGATIONS IN THE FISHPONDS OF TÜSKÉS-PUSZTA

By

L. HORVÁTH

The fishponds of Tüskés-pusztá are in the southernmost part of Hungary extending south-west from the mountains of Villány. The series comprises four long and narrow ponds. The investigations were carried out in the period from 1943 to 1948.

As a biochore, these fishponds can be divisioned into four distinctly separable biotopes, viz.: — islet of rush and sedge, group of willows standing in water, marshy bits of ponds, reedy margin. Quantitative and qualitative comparison, and the number of species and pairs breeding in the individual biotopes revealed keen separation of the different areal units. Data collected from the close vicinity of the ponds tend to show that between bird-life in the ponds and their environment, respectively, there exists hardly any connection. The ponds and their immediate environment secure breeding ground for 43 bird species.

AZ ABLEPHARUS KITAIBELI KITAIBELI BIBRON & BORY ÚJ·LELŐHELYE MAGYARORSZÁGON*

Írta:

SZUNYOGHY JÁNOS

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum)

Az *Ablepharus kitaibeli kitaibeli* Magyarországon — amint az a szakirodalomból kitűnik (1) — megtalálható a Dunántúli Középhegységben több helyen, és pedig a Balaton-Felvidéken a Szent-György-hegyen, a Bakonyban (Várpalotán), a Vértesben (Csákváron), a Dunazughegységben, Budafok, Budaörs és Budapest környékén több ponton és Visegrádon. A lelőhelyek sorozata a Duna-kanyaron túl is folytatódik. Így előkerült a Börzsönyből (Garamkövesdről), Nagyszálról, a Gödöllői halomvidékről (Gödöllőről és Isaszegről), a Bükk-hegység déli lejtőjéről Kisegedről.

Ez a lelőhelyfelsorolás azt tanúsítja, hogy az *Ablepharus* hazánkból eddig főleg hegyi tájakról volt ismeretes. Kivétel talán a Gödöllői halomvidék, mely a többiekhez viszonyítva alacsonyabb fekvésű. Ennek a tájegységnek tengerszintfeletti magassága Gödöllő és Isaszeg táján 207—345 m között változik, ebből következőleg még nem hegyvidék és már nem alföld.

Éppen ezért igen meglepett, amikor 1948 nyarán az Alföldön Kecskemét területén, az ú. n. Koháryszentlőrinci erdőben — Kecskeméttől keletre 16 km-re — homokos talajon az *Ablepharus k. kitaibeli*-t megtaláltam. Az erdő nyíladaiban füves területen a Lacertidákhoz mérten lassú mozgású *Ablepharus*-ból Mészáros György segítségével csakhamar több példányt sikerült begyűjtenem. E példányokat összehasonlítva a Természettudományi Múzeum Állattárában őrzöttekkel, semmi eltérést nem észleltem.

A Kecskemét határában előkerült *Ablepharus* ennek ellenére hazai vonatkozásban két szempontból érdekes. Először azért, mert laza szerkezetű homokos talajon él. Ez a homok eredetére nézve futóhomok, mely a fásítás, gyepesedés következtében ma már meg van kötve. A szakirodalomból ugyanis Fejérváry Géza nyomán (2) úgy tudjuk, hogy az *Ablepharus* lelőhelyek talaja, nem tekintve a gödöllői és isaszegi előfordulásokét — mely túlnyomóan pannónkorú agyagból, homokból és kis részben löszből áll — meszet vagy agyagot tartalmazs amennyiben lösz, úgy márgás vagy meszes és inkább sivár természetű. Fejérváry Siebenrocknak azon megállapítását, hogy az *Ablepharus* Valona mellett a homokos tengerparton volt megtalálható, még kivételnek tekinti. Azóta Lehrs közléséből (3) tudjuk, hogy az *Ablepharus* Levkas (= Santa Maura) szigetén ugyancsak a homokos tengerpartról került elő. Schreiber Herpetologia Europaea című munkájában (4) szintén említi, hogy az *Ablepharus* elvétve homokos terepen is megtalálható. A kecskeméti

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. január 20-án tartott 464. ülésén.

előfordulás pedig Siebenrock, Schreiber és Lehrs észlelteivel együtt, úgy hiszem jogosan bizonyítja, hogy az *Ablepharus*-nak homokos talajon való előfordulása nem tekinthető kivételnek, hanem ez a talajnem egyenlő értékű a Fejérváry által felsoroltakkal. Másodszor azért érdekes a kecskeméti előfordulás, mivel az *Ablepharus*-nak ez az első igazi alföldi lelőhelye, egyben az Alföldön a legkeletibb.

IRODALOM

1. Fejérváry — Lángh. A. M.: Beiträge und Berichtigungen zum Reptilien-Teil des ungarischen Faunenkaloges. Fragm. Faun. Hung. 6, 1943, p. 88. — 2. Fejérváry, G. J.: Neuere Angaben über die geographische Verbreitung des *Ablepharus pannonicus* Fitz. in Ungarn. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien 67, 1917, p. 163—164. — 3. Lehrs.: Westasiatische Elemente in der Herpetofauna Europas. Ann. Hist.-nat. Mus. Hung. 27, 1931, p. 279—284. — 4. Schreiber. E.: Herpetologia Europaea. Jena 1912, p. 328.

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ABLEPHARUS KITAIBELI KITAIBELI BIBRON & BORY В ВЕНГРИИ

Янош Суньоги

Автор обнаружил *Ablepharus* на Низменности, недалеко от г. Кечкемет, в дерновых просеках леса с. Кохарисентлőrинц. Эта находка для Венгрии интересна во-первых потому, что она была найдена на рыхлой песчаной почве, которая по своему происхождению является сыпучим песком, однако вследствие лесоразведения и задернения в настоящее время уже закреплена, а во-вторых потому, что это является первым настоящим равнинным местонахождением *Ablepharus*-а в Венгрии. До сих пор *Ablepharus* помню холмистого края у с. Гёдёллő, был известен только из горных областей.

A NEW OCCURRENCE OF THE ABLEPHARUS KITAIBELI KITAIBELI BIBRON AND BORY IN HUNGARY

By

J. SZUNYOGHY

Author found the *Ablepharus* in one of the grassy clearances in the Koháry-Szentlőrinc forest near Kecskemét, on the Great Hungarian Plain. This occurrence is of a twofold interest for Hungary.

First, it is an occurrence in a sandy soil of loose structure, that had once been quicksand now bound by afforestation and sodding.

Secondly, it is the first genuine occurrence of the *Ablepharus* on the Hungarian Plain, since up to the present it was only known from hilly country apart from the rolling land around Gödöllő.

AZ ALFÖLDI LÁPOK PUHATESTŰIRŐL ÉS AZ ALFÖLD VÁLTOZÁSAIRÓL*

Írta :

HORVÁTH ANDOR
(Szeged)

A dolgozatom alapjául szolgáló anyagot négy helyről gyűjtöttem, és pedig a Budapest környékén fekvő veregyeházai és ócsai lápokról, a debrecenkörnyéki Halápról, továbbá Nyírbátor mellett a bátorligeti lápról. Mind a négy mocsár homokbuckák közti mélyedésekben felgyülemlett vadvizekből keletkezett. Alföldünk területén sok ilyen láp volt a pleisztocénben és a pleisztocént követő időkben, a lecsapolás és árvízsabályozás azonban csak néhány hírmondót hagyott belőlük. A megmaradottakat őslápoknak tekinthetjük, mert ősi eredetűek, növény- és állatviláguk pedig ősi vonásokat mutat. Kutatásuk szükséges, mert értékes adatokkal szolgál az Alföld állatvilágának változásaiban való szemléletéhez és sürgős is egyúttal, mert őslápjaink eltűnőben vannak.

Gyűjtéseim eredményei lelőhelyek szerint taglalva a következők.

1. Veregyeháza. A gyűjtés ideje 1951. május 14. Erdőtlen, sásos, hínáros, helyenkint ingóláp jellegű mocsár, közepén nyílt víztükörrel. Talaja kövecskés. A vízből vízi növényekről gyűjtött fajok : *Bithynia tentaculata* L., *Galba truncatula* O. F. Müller, *Anisus planorbis* L., *Succinea oblonga* Drap., *S. Pfeifferi* Rm., *Pisidium cinereum* Alder. Nedves partszegélyről gyűjtött nedvességkedvelő tüdőcsigák : *Cochlicopa lubrica* O. F. Müller, *Vertigo pygmaea* Drap., *Vallonia pulchella* O. F. Müller, *Vallonia costata* O. F. Müller, *Zonitoides nitidus* O. F. Müller, *Z. radiatulus* Alder, *Monacha carthusiana* O. F. Müller, *Zenobiella rubiginosa* A. Schmidt. Melegkedvelő tüdőcsigák a láp mellett, száraz homokon: *Abida frumentum* Drap. *Chondrula tridens* Müller, *Helicella obvia* Hartmann, *H. hungarica* Soós et H. Wagner. A gyűjtött fajok száma összesen 18. Soós Árpád az *Anisus carinatus* O. F. Müller-t említi innen s ez volt eddig a láp Mollusca-faunájára vonatkozó egyetlen irodalmi adatunk. Ritka faj, a láp kutatására fordított néhány óra alatt nem sikerült megtalálnom.

2. Ócsa. A gyűjtés ideje 1952. július 11. Ligetes láp, terjedelmes égerfa-erdővel, részben azonban nyílt, napsütötte sásos terület. Kiszáradt állapotban találtam, csupán a levezető árokban volt víz, pontosabban szólva, sötét iszapos latyak. A vízi fajok még éltek az utolsó menedékül szolgáló árok vizében, míg a kiszáradt sásos rész tőzeges talaján tömegesen heverték a nagyrészt már kifehéredett üres héjak. Vízi csigák: *Viviparus viviparus* L., *V. hungaricus* Haz. Csak üres házak. *Bithynia tentaculata*, *B. Leachi* Sheppard, *Limnaea stagnalis* L., többé-kevésbé rövidtekercesű egyedek. *Stagnicola palustris* O. F. Müller, törpe egyedek. *Radix auricularia* L., *R. ovata* Drap., *Galba truncatula*, *Physa ontinalis* L., *Ph. acuta* Drap., *Planorbis cornea* L. Lazán csavarodott egyedeit

* Előadta a szerző a Magyar Biológiai Egyesület Szegedi Csoportja 1952. október 27. tartott ülésén.

is találtam. *Anisus planorbis*, *A. carinatus*. Üres házak, és pedig egy az árokban és néhány a szárazon. Lazán csavarodott egyed is akad. *Spiralina vortex* L., *S. vorticulus* subsp., *charteus* Held, *Anisus septemgyratus* E. A. Bielz., *A. spirorbis* L., *Bathyomphalus contortus* L., *Gyraulus albus* O. F. Müller, *Segmentina complanata* Drap. Törpe kagylók: *Musculium lacustre* O. F. Müller és *Pisidium cinereum* Alder. Amphibicus életet élő nyelesszemű tüdőcsigák: *Succinea oblonga*, *S. Pfeifferi*, *S. hungarica* Haz. Nedvességkedvelő ubiquisták a nedves árokparton, az árok erdei és réti szakaszán: *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata*, *Zonitoides nitidus*, *Monacha carthusiana*, magastekercsű egyedek. Nedvességkedvelő ligeti-erdei fajok az árok erdei részének nedves partjáról: *Zonitoides radiatulus* Alder, *Fruticicola fruticum* O. F. Müller, *Zenobiella incarnata* O. F. Müller. Melegkedvelő fajok az ároktól távolabb, az erdőszélén: *Cepaea vindobonensis* C. Pfeiffer. Az egyedek tekercse általában magas; feltűnően magastekercsű is akad közöttük. *Helix pomatia* L. A talált fajok száma összesen 35. Ezek közül Soós Lajos a *Bithynia Leachi*, *Anisus septemgyratus* és *Zenobiella incarnata* fajokat sorolja fel Ócsáról, a többi fajra vonatkoztatva a hely novus locus.

3. Haláp. A gyűjtés ideje 1952. július 19. Zsombékos, ligetes terület, főleg fűzfákkal és égerfákkal. Teljesen kiszáradt állapotban találtam s a vízi fajoknak már csak üres héjait gyűjthettem. Vízi fajok: *Bithynia tentaculata*, *Limnaea stagnalis*, *Stagnicola palustris*, *Radix auricularia*, *R. ovata*, *Galba truncatula*, *Physa acuta*, *Planorbis cornea*, *Anisus planorbis*, *A. septemgyratus*, *A. spirorbis*, *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus*, *G. crista* L., *Segmentina complanata*, *S. nitida* O. F. Müller. Törpe kagylók: *Sphaerium corneum* L., *Pisidium cinereum*. Amphibicus életű fajok: *Carychium minimum*, *Succinea oblonga*, *S. Pfeifferi*. Ubiquista szárazföldi nedvességkedvelők: *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata*, *Vitrea crystallina* O. F. Müller, *Zonitoides nitidus*, *Monacha carthusiana*. Melegkedvelő fajok: *Chondrula tridens*, *Cepaea vindobonensis*. Az erdőszélén a faj törzsalakját találtam, szárazabb, naposabb helyeken pedig az üvegszerűen áttetsző szalagokkal díszített forma *pallescens* Fér.-t. *Helix pomatia*, erdőszélén. A gyűjtött fajok száma 29. Soós Lajos könyvében az általam itt nem talált *Aplexa hypnorum* és *Spiralina vorticulus*, a felsorolásomban feltüntetett fajok közül pedig az *Anisus septemgyratus* és *Segmentina complanata* szerepelnek a lápról. A többi fajokat dolgozatomban említi először onnan.

4. Bátorliget. A gyűjtés ideje 1952. július 20. Ligetes láp, sok nádassal. Néhány gödör kivételével az egész láp kiszáradt. A vízi fajok még éltek a gödrökben és a nádasok nyirkos talaján. Vízi fajok: *Bithynia tentaculata*, *B. Leachi*, *Limnaea stagnalis*, *Stagnicola palustris*, törpe példányok. *Radix ovata*, *Galba truncatula*, *Physa fontinalis*, *Ph. acuta*, *Aplexa hypnorum* L., *Planorbis cornea*, *Anisus planorbis*, *A. septemgyratus*, *A. spirorbis*, *Gyraulus albus*, *Segmentina complanata*, *S. nitida*. Törpe kagylók: *Sphaerium corneum*, *Pisidium cinereum*. Amphibicus csigák: *Carychium minimum*, *Succinea oblonga*, *S. Pfeifferi*, *S. hungarica*; Nedvességkedvelő ubiquisták: *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata*, *Vitrea crystallina*, *Zonitoides nitidus*, *Limax maximus* L., *Monacha carthusiana*, *Zenobiella rubiginosa*. Ligeti-erdei fajok: *Pomatias rivularé* Eichwald. Sok üres héj és néhány élő egyed. Ezzel bebizonyult, hogy határainkon belül jelenleg is él. *Cochlodina laminata* Mont., *Clausilia pumila* C. Pfeiffer, *Retinella nitens* Michaud, *Oxychilus glabrum* Fér., *Arion circumscriptus* Johnston, *Fruticicola fruticum*. Igen gyakori a nádas szélén. Az egyedek többsége sárga, kisebb részük vörös színű, házuk szalagos vagy szalagtalan. *Zenobiella vicina*

Rm. Elég sok egyede él az erdőben. *Perforatella bidens* Chemnitz. Gyakori a nádas szélén. Melegkedvelő fajok: *Abida frumentum*, *Cepaea vindobonensis*, *Helix lutescens* Rm. gyakori; *H. pomatia*. Bátorligeten tehát összesen 42 fajt találtam. S o ó s L a j o s 1928-ban 36-ot sorolt fel innen. Adataink egyesítése után a fajok száma 49. Mindössze néhány óráig gyűjtöttem a lápon s valószínűleg ezért nem találtam a S o ó s dolgozatában közölt *Acme oedogyra* Paladilhe, *Vertigo angustior* Jeffreys, *Ruthenica filigrana* Rm., *Euomphalia strigella* Drap., *Musculium lacustre*, *Pisidium obtusale* C. Pfeiffer fajokat. S o ó s dolgozatával szemben újat jelentenek dolgozatomban a *Bithynia Leachi*, *Galba truncatula* *Physa acuta*, *Planorbis cornea*, *Anisus septemgyratus*, *Gyraulus albus*, *Segmentina complanata*, *S. nitida*, *Succinea Pfeifferi*, *S. hungarica*, *Helix pomatia*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium cinereum*. Sikerült emellett néhány, már 1928-ban közölt érdekes faj adatain is javítanom.

A négy lápról összesen 58 fajt gyűjtöttem. Az eredmény leghelyesebben Mollusca-faunánkat változásaiban szemlélve értékelhető ki. Ezzel kapcsolatban arra a kérdésre kell felelni, hogy mik az egyezések és az eltérések őslápjaink puhatestű faunája és egyfelől a pleisztocén lápok löszfaunája, másfelől újabbkeletű alföldi vizeink puhatestű faunája között. Irodalmunk elég sok adatot közöl az alföldi lösz Molluscáiról, ezenfelül számos feltárást személyesen is megvizsgáltam s ismerem az Állami Földtani Intézetnek a Duna-Tisza-Köz déli részén 1950-ben végzett hatalmas arányú fúrásaiból felszínre került Mollusca anyagot is, mert azt feldolgoztam. A recens faunára vonatkozó adatok tekintetében az irodalmon kívül sokéves önálló kutatásaim eredményeire is támaszkodom. Egyebek között jó összehasonlítási alapul szolgálnak a kiskunhalasi ősláp adatai, amit 1949-ben alaposan átkutattam. A pleisztocén jellege korántsem egységes, eljegesedések és jégmentes időszakok váltogatták egymást alatta s bár az Alföldet nem fedte belföldi jég, a Kárpátok eljegesedése az Alföldön is éreztette hatását. Nem feladata dolgozatomnak a pleisztocén Mollusca-fauna területi és időszakos változásaira kitérni, ami már a löszben megvolt, azt egyszerűen pleisztocén hagyatéknak veszem.

A kiértékelés eredményei a következők

1. Kopoltyús vízi csigák. A *Viviparus* nemzetség csak kevés egyeddel és szórványosan mutatkozik a löszben és az őslápokon, pedig ma hatalmas egyedszámmal népesíti be a folyók ártereit és bővizű holtágait. Nem él a Tisza vizinövényekkel telt s nagyobb mértékben elmocsarasodott holtágaiban, ezen az alapon érthető, hogy nem érezte s nem érzi magát otthonosan más mocsarakban sem. Nem került elő a löszben gyakori, de hazánkban ma már nagyon ritka *Valvata pulchella* Stüder. Főleg északi faj, ritkulása a lápok vizének melegedésével hozható kapcsolatba. A *Bithynia tentaculata* jóval ritkább a löszben és az őslápokon, mint pl. a Tisza árterének kubikgödreiben. A *Bithynia Leachi* viszont a pleisztocénben volt gyakori, Ócsán jelenleg is az, s Bátorligetről is előkerült. Más vizekben országsszerte ritka, így tiszamenti gyűjtéseim csak néhány élő példányt eredményeztek belőle. Üres házait bőségesen találtam a Maros hordalékában, Erdélyben tehát jelenleg is nagy egyedszámmal él. A két *Bithynia*-faj szerepcseréje a víz felmelegedésével magyarázható.

2. Vízi tüdőscsigák. A fajok egy része szívós, eurytop természetű, a löszben, az őslápokban és más vizeinkben is többé-kevésbé gyakori. Ezek a *Limnaea*

stagnalis, *Radix ovata*, *Physa fontinalis*, *Planorbis cornea*, *Anisus planorbis*, *Gyraulus albus*, *G. crista*, *Segmentina nitida*. Ide sorolom a *Radix peregra*-t is, a halasi lápon és szegedvidéki őslápmaradványokon szerzett tapasztalataim alapján, bár az északalföldi lápokon még nem találtam. Az *Anisus carinatus* a pleisztocéntól napjainkig ritka. A *Stagnicola palustris* gyakori a löszben és az őslápokon, ritka az újabb vizekben. A löszből sok változata ismeretes s a halasi lápon is nagy formagazdagságát figyeltem meg, az északalföldi lápokon azonban már csak törpe egyedeit találtam. A törpeség jelensége már a pleisztocénben is gyakori s kedvezőtlen környezethatások következménye, lápjainkon a kiszáradásé. A *Radix auricularia* a löszben és őslápjainkon ritka, újabb vizeinkben (árterek, szikesek) helyenkint gyakori. Meglehetősen oxigénigényes fajnak látszik, a lápokban lejátszódó rothadási folyamatokkal kapcsolatos oxigénhiány gyérítően hat rá. A kiszáradás iránt is érzékeny, mert házának a szájadéka tág. A löszben általánosan s nagy egyedszámmal elterjedt *Galba truncatula* az őslápokban már kisebb mennyiségben él, más természetű alföldi vizekben nagyon ritka. Hideg hegyi vizeinkben helyenkint gyakori, ezért gyérülése az Alföldön a vizek felmelegedésével hozható kapcsolatba. A *Physa acuta* behurcolt dél- és nyugateurópai faj. Magyarországon 1926-ban találták először. Az Alföldön ma már általánosan elterjedt s az őslápokban is meghonosodott. Szép példája annak, hogy a csigák aránylag rövid idő alatt nagy területen eloszlott s egymástól elszigetelt vizeket is benépesíthetnek. Az *Aplexa hypnorum* északi jellegű mocsári faj, a löszben meglehetősen gyakori, az őslápokon ritkább, s még sokkal inkább ritka másféle állóvizeinkben. Gyérülésének oka a lápi jellegű vizek gyérülése és felmelegedése. A *Spiralina vortex* elsősorban dús-növényzetű síksági lápok csigája. A löszben eléggé gyakori s az őslápokban is alighanem az. Egyelőre csak Halason és Ócsán gyűjtöttem, Pongrácz Sándor a babádpusztai őslápon találta. Halason gyakori. A lápok ritkulásával nagyon megritkult. A *Spiralina vorticulus* a löszben is és recensén is ritka, Ócsán nagy egyedszámmal találtam és néhányat Halason is sikerült gyűjtenem. Soós Lajos Halápról is említi. A tiszta állóvizeket kedveli, ritkaságát ez az igényessége indokolja. Az *Anisus septemgyratus* gyakori a löszben és az őslápokon, más vizekben ritka. Nem került elő az alföldi löszben gyakori *Anisus leucostoma*. Ma inkább hegyvidéken elterjedt, alföldi adatunk alig van róla. Néhány egyedét Halason gyűjtöttem. Visszavonulásának oka a víz melege-
dése lehet. Az *Anisus spirorbis* elég gyakori a löszben és az őslápokon, újabbkeletű vizeinkben azonban sokkal gyakoribb, a szikesekben különösen elszaporodott. Inkább síksági faj, kedvezett neki a pleisztocént követő felmelegedés. Ócsán nagymennyiségű *Bathymorphus contortus*-t találtam. Az alföldi löszben általánosan elterjedt és közönséges, nálunk jelenleg már országszerte ritka. Közép-Európának tőlünk nyugatra eső részén ma is sok van belőle, ott azonban a klíma is húvösebb. Gyérülésének okát keresve, ismét csak a melegedéshez jutunk. A *Segmentina complanata* a löszökben ritka, az őslápokon elég gyakori s a Tisza holtágaiban is meglehetősen elterjedt.

3. Kagylók. A *Sphaerium corneum* lápkedvelő ubiquista. A *Musculium lacustre* síksági állóvizeinkben gyakori, a hegyvidéken ritkább. A *Pisidium cinereum* különféle síksági és hegyvidéki vizeinkben is gyakori. A *Pisidium obtusale* Közép- és Észak-Európa síksági és hegyvidéki állóvizeiben honos. Előfordul Bátorligeten s a szegedvidéki őslápmaradványokban is találtam. Úgy látszik az Alföldön főleg őslápokban él s a pleisztocén óta nagyon megritkult a vizek felmelegedése következtében.

A vízi Molluscákat az őslápokban és a löszben nagyon gyakran kis területen nagy faj- és egyedszámmal találjuk. Újabb vizekben ezt kevésbé tapasztaljuk, az előbbieknél megfelelő kis területen általában vagy az egyedszám nagy s a fajszaám kevés, vagy fordítva. A régi lápok környezeti hatásaai tehát csaknem minden vízi Molluscánk szempontjából kedvezőek, az újabb vizek hatása egyoldalúbb.

4. Nedvességkedvelő ubiquesta szárazföldi tüdőcsigák. Helyzetük a pleisztocén óta keveset változott. A *Vertigo pygmaea*, *Vallonia pulchella*, *Vallonia costata*, *Zonitoides nitidus*, *Zenobiella rubiginosa* már a pleisztocénben is benépesítették az alföldi vizek partjait s jelenleg is benépesítik. A két utolsó faj a pleisztocén óta elszaporodott, bár már a pleisztocénben is gyakoribbak voltak, mint azt az eddigi irodalom alapján gondolnánk. Különösen ritkának látszott a *Zenobiella rubiginosa*, újabb adataim alapján azonban már a pleisztocénben is eléggé gyakori volt. A *Cochlicopa lubrica* és *Vitrea crystallina* száma nagyon mecsappant az Alföldön a pleisztocén óta, a kiszáradás és felmelegedés következtében ma inkább a hegyvidék lakói. A nedves alföldi réteken ma mindenütt közönséges *Monacha carthusiana* mediterrán-nyugateurópai faj, Középeurópába csak a pleisztocén után vándorolt be.

5. Ligeti-erdei csigák. Elterjedésük az őslápok környékét leszámítva nagyrészt vagy teljesen az Alföldet övező hegyvidékre szorítkozik. A *Limax maximus* és *Euomphalia strigella* az Alföld belsejéből csak nagyon kevés helyről ismeretesek. A *Cochlodina laminata*, *Fruticicola fruticum*, *Zenobiella incarnata* még a Duna ártéri ligeteiben is élnek. Az Alföld peremvidékére is lehatoló hegyi fajok a *Retinella nitens*, *Oxychilus glabrum*, *Arion circumscriptus*. Kizárólag hegyvidékiek a *Pomatias rivulare*, *Acme oedogira*, *Clausilia pumila*, *Ruthenica filograna*, *Zonitoides radiatulus*, *Zenobiella vicina*, *Perforatella bidens*. Reliktumfajoknak nevezhetők s az Alföld nedvesebb időszakának emlékei.

6. Melegkedvelő csigák. Leginkább figyelemreméltó a Bátorligeten talált *Helix lutescens*. Reliktumfajnak tekinthető, mert főleg a Kárpátok napos, meszes, agyagos domboldalain él, bár néhol az Alföld peremvidékére is lehatol. A melegkedvelő, de fénytkerülő *Helix pomatia* otthonosan érzi magát a lápok ligeteiben. Az *Abida frumentum*, *Chondrula tridens*, *Cepaea vindobonensis* a lápok napsütötte peremén található, ahol a meleget és a nedvességet is élvezik. A két első faj a löszben is gyakori. A *Cepaea vindobonensis*-ről nagyon kevés pleisztocén adatunk van, az 1950-es fúrások alkalmával is csak Csávoly (10—11 m) és a bajai szőlők (16,2—16,6 m) környékéről került elő. Elszaporodása a lápok környékén a kiszáradással kapcsolatos. A *Helicella obvia* és *H. hungarica* száraz környezetet igényelnek s jól illenek a veresegyházai láp környékének homokbuckáira. Hiányukat a többi láp környékén a nedves környezet indokolja. A pleisztocén óta erősen elszaporodtak, de már a pleisztocénben is éltek.

Végeredményben az alföldi Mollusca-fauna az Alföld változásaival párhuzamosan változott és változik. A lösz Molluscáiból következtetve a lápok a negyedkor utolsó glaciálisában meglehetősen hidegek, bővízüek, vízinövényekben gazdagok és ligetesek voltak. A ligetek jellegfái fenyő és nyír. A negyedkor utolsó glaciálisának hűvös-száraz éghajlatát a holocén enyhébb és csapadékosabb éghajlata követte. Hatására a pleisztocén löszlerakódásoktól többé-kevésbé betemetett lápok ismét bővízüekké váltak s számuk is emelkedett. A vizek gyarapodását nyomon követte a vízi fauna gazdagodása, a hidegebb vizet kedvelő fajok azonban már fokozatosan háttérbe szorultak a melegigényesebbek elszaporodása mellett. A vízparti fenyőligeteket lomblevelű ligetek váltották

fel. Elszaporodtak a szárazföldi ubiquista és ligetlakó csigák is, mert kedvezett nekik a nedvesebb környezet s a lombelevelű ligetekben általában dúsabban tenyésznek, mint a fenyvesekben.

Az ember fokozatosan kiirtotta a ligeteket és erdőket, ezáltal a hajdan nyirkos és árnyékos mocsárpartok száraz, napos helyekké váltak. A szárazföldi ligeti-erdei csigák ennek a változásnak a következtében tűntek el, bár közülük egyesek, mint a jelenleg endemikusan előforduló kárpáti *Mastus venerabilis* Pfeiffer és *Iphigena tumida* Rm. már az ember beavatkozása előtt visszahúzódhattak, klimatikus változások következtében. A szívósabb nedvességkedvelő szárazföldi ubiquisták az erdők eltűnése után is kellő menedéket találtak a nedves partmenti növényzetben és korhadékban, az érzékenyebbek azonban, mint a *Cochlicopa lubrica*, *Vitrea crystallina*, *Trichia hispida*, visszahúzódtak s hazai viszonylatban ma már főleg hegyvidékiek. A melegkedvelő fajok az erdőirtással párhuzamosan elszaporodtak. A szélfújta futóhomokkal való feltöltődés és a vízi növényzet elszaporodását követő tőzegesedés az embertől függetlenül is zsugorította a lápokot. A ligetirtás elősegítette, a talaj megkötésének munkája pedig gátolta a futóhomok terjedését s ezzel a lápok feltöltődését. A lecsapolás a lápokot fokozatosan kiszáraitotta s napjainkig már legnagyobbbrészt eltűntette. A kiszáradó lápok vize mindinkább apad s ezért egyre könnyebben átmelegszik, majd száraz időben eltűnik, időszakossá lesz. A Mollusca-fauna fokozatosan szegényedik, a meleg iránt érzékenyebb fajok érzékenyséjük sorrendjében gyérülnek, majd eltűnnek, az állatok az időnkint kiszáradó területről az állandóvízű árokba, gödrökbe, mélyedésekbe húzódnak vissza.

Időszakos vízű lápmaradványokban csak a száraz időszakot átvészelni tudó kisebb fajok maradnak meg. Végül a láp teljesen kiszárad, a faunája elpusztul. Egyes ősi vízterületek fokozatosan elszikesedtek s faunájuk ezzel párhuzamosan szegényedett, mert a fajok fokozatosan lemaradtak belőlük alkalmazkodó képességük sorrendjében. A megmaradók konkurrencia híján dúsán tenyésznek, a Na-tartalom fokozódásával azonban ezeknek az egyed-száma is egyre csökken s olyan szikes is akad, ahol Mollusca már nem él meg. A lápokat benépesítő fajok egy része életlehetőséget talált az árvízszabályozás folytán keletkezett holtágakban és ártéri kubikgödrökben. Egyesek jobban, mások kevésbé tenyésznek új otthonukban, mint a régiben, ismét másoknak az új környezet nem felel meg s részben, vagy teljesen eltűntek az Alföldről. Az Alföld belseje nagy mértékben kiszáradt.

Az alföldi puhatestű faunán az itt vázolt fejlődési folyamatnak különböző stádiumait látjuk. Az átkutatott lápok faunája nagyjából a lecsapolás előtti idők állapotát mutatja s az itt közöltek alapján közelebb áll a pleisztocén és a lecsapolások előtti, mint az újabb keletű alföldi vizek állapotához. A bátorligeti láp majdnem változatlanul őrizte meg napjainkig az ember beavatkozása előtti viszonyokat. Ócsán és Halápon a ligeti fauna már nagyon elszegényedett. Bátorligeten és Ócsán a kiszáradással kapcsolatos jelenségek különféle fokozatait is látjuk, de az állandóvízű helyeken még a nagyjából teljes fauna él. Lényegében ez a helyzet a már kiszáradt Halápon is, mert az üres Mollusca-héjak a liget melletti levezető árokban eléggé teljes faunaképet adnak, míg más helyeken a kiszáradó vizek hézagos faunaképet mutatják.

A veresegyházi lápon szegényes faunát találtam, helyzetének megállapításához még további kutatások szükségesek. A környező homokdombok faunája ősi jellegű. A kiskunhalasi ósláp a ligetek eltűnése utáni állapotot mutatja. Ligeti csigái nincsenek, a pirtói homokdombokon a régi futóhomokterületek meleg-

kedvelő faunája él. A vízi Mollusca-asszociációk az állandóvízű helyeken ősi jellegűek, máshol a kiszáradással kapcsolatos jelenségekkel találkozunk.

A lápok pusztulásának, időszakossá válásának, fokozatos elszikesedésének jelenségeit szépen mutatják a szegedi határ homokterületeinek őslápmaradványai, utolsó emlékei egy, hajdan a kiskunhalasi lápvidékkel összefüggő mocsárvilágnak. Jelenleg kisebb-nagyobb zsombékosokat, vizesárvokat, *Drepanocladus*-mohagyepeket, sásos, nádas tócsákat, tavakat találunk itt, tulnyomórészt időszakos vízzel. A szárazföldi ligeti lápfaunát már csak a *Zenobiella incarnata* képviseli, amit Cz ó g l e r K á l m á n Királyhalomról említ. Nedvességkedvelő ubiquisták a *Vallonia pulchella*, *V. costata*, *Zonitoides nitidus*, néhol a *Cochlicopa lubrica* és *Pupilla muscorum* is. A *Monacha carthusiana* nedves réteken gyakori. Melegkedvelők: *Abida frumentum*, *Chondrula tridens*, *Helicella obvia*, *Cepaea vindobonensis*, *Helix pomatia*. A terület vízi Molluscáit Cz ó g l e r 7 éven keresztül gyűjtögette s dolgozatában részletes áttekintést ad arról. Adatait kiegészítve, megemlítem, hogy a *Radix peregra* és az *Acroloxus lacustris* elterjedtebbek, mint azt dolgozatából gondolnánk. Az általa nem talált fajok közül a *Physa acuta* meglehetősen elterjedt, a *Galba truncatula* előfordul Pusztamérgesen, a *Gyraulus albus* és *Segmentina complanata* pedig Lengyelkáporna környékén. Az egész területet együttesen tekintve, az alföldi lápokból várható vízi fajok közül csupán a ritka *Anisus carinatus* és *Aplexa hypnorum* nem kerültek elő eddig. Az egyes kisbiotópokat azonban a fajoknak mindig csupán egy része népesíti be. A kiszáradás iránt érzékenyebb nagyobb fajok (*Limnaea stagnalis*, *Planorbis cornea*) kifejlett egyedei aránylag ritkák, míg fiatal egyedeiket néhol tömegesen találjuk. A szikes vizek faunája jóval szegényebb a lápi jellegű vizekénél, nagy egyedszámmal él bennük azonban a lápi jellegű vizekben csak kevés egyeddel képviselt *Anisus spirorbis*. A szikesedés (Na-tartalom) fokozódásával kapcsolatos faunaszegényedés szépen kimutatható az alföldi vizeken. Így az időnkint Tisza-vízzel felhíguló szegedi Fehértóban 11 vízi fajt találtam, a dorozsmai fürdő szikes vizében már csak 8 él, a Vilmaszállás környéki tócsákban 6, a kisteleki tóban 3, a Vadfehértóban 1, a kiskunhalasi Fehértóban egy sem.

Az elmondottakkal röviden vázoltam azt a folyamatot, mellyel az Alföld jelenlegi Mollusca-faunája a negyedkorban kialakult. A klimaváltozás hatása aránylag csekélynek látszik, ebben annak a körülménynek is része lehet, hogy a homokterületek lápjai általában hidegek. A természeti viszonyok önmaguktól is változnak, a mi esetünkben azonban nagyobb változásokat okozott az ember természetátalakító munkája, a ligetirtás és a mocsárlecsapolás. Ma már természetesen seholsem találjuk változatlanul a pleisztocén és a vizek szabályozása előtti állapotokat, de találunk azokhoz többé-kevésbé hasonlókat. Minél nagyobb ez a hasonlóság, annál erősebb a reliktum- (ősláp-) jelleg. A bátorligeti láp faunája D u d i c h E n d r e szerint a pleisztocén (jégkor), S ó ó s L a j o s szerint a mocsárlecsapolás előtti idők maradványa. Malakológiai szempontból a két felfogás között nem látok éles ellentétet, mert az Alföld Mollusca-faunája a holocén változások mellett sok pleisztocén tulajdonságot is megőrzött az őslápokban.

IRODALOM

1. Czóglér K.: Adatok a szegedvidéki vizek puhatestű faunájához. Állami Reáliskola-Reálgimnázium Értesítője. Szeged, 1935. — 2. Dudich E.: Faunisztikai jegyzetek II. Állattani Közl. 23, 1926. — 3. Horváth A.: A szegedi Fehértó Mollusca-faunája. Ann. Biol. Univ. Szeged, 1950. — 4. Horváth A.: A kiskunhalasi ősláp puhatestű faunája. Hidrológiai Közöny, 1953. — 5. Horváth A.: Malakológiai tanulmány a Duna-Tisza-Köz déli részének felső pleisztocén rétegeiről. Egyetemi Évkönyv, 1953. — 6. Rotarides M.: Adatok az Alföld Puhatestű-faunájának ökológiájához. Állatt. Közl. 23, 1926. — 7. Rotarides M.: A lösz csigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. A Szegedi Alföldkutató Bizottság Könyvtára. Állattani Közl. 8, 1931. — 8. Rotarides M.: Über die pleistozäne Molluskenfauna von Szeged und Umgebung (Ungarn). Arch. Molluskenk. 64, 1932. — 9. Soós L.: A Nagy-Alföld Mollusca faunájáról. Állatt. Közl. 14, 1915. — 10. Soós L. A bátorligeti ősláp Mollusca-faunája és az Alföld múltjának kérdése. Állatt. Közl. 25, 1928. — 11. Soós L.: A Kárpát-Medence Mollusca-faunája. Budapest, 1943.

SUR LES MOLLUSQUES DES MARAIS DE L'ALFÖLD ET SUR LES CHANGEMENTS DE LA PLAINE HONGROISE

Par

A. HORVÁTH

L'étude met en parallèle les conditions naturelles de la plaine hongroise (Alföld) et les changements de sa faune mollusque. Pendant le dernier Pléistocène, l'Alföld hongrois était une plaine herbeuse avec des marais d'eau froide ; des bocages de pins et de bouleaux aux bords de ses eaux. La faune aquatique est riche et présente aussi certaines espèces propres aux eaux froides, et devenues entretemps rares à l'Alföld. Parmi les espèces terrestres, on trouve beaucoup d'ubiquitaires hygrophiles, des espèces bocagères (en relation hongroise, actuellement, montagnardes) et certaines autres aussi, caractéristiques des contrées chaudes. Pendant l'Holocène, le climat devient plus doux, la quantité précipitée augmente, les eaux se multiplient, les pinèdes cèdent la place à des bocages folifères. Il s'en suit que la faune aquatique s'accroît, les espèces propres aux eaux froides sont successivement reléguées au second plan ; par contre, celles demandant un climat plus tempéré se multiplient. Le nombre des ubiquitaires hygrophiles et des bocagers augmente parallèlement. A la coupe des bocages, les bocagers se retirent dans les contrées montagneuses et les rangs des ubiquitaires terrestres s'éclaircissent. Après les drainages, l'Alföld se dessèche et la faune marécageuse périt successivement suivant un ordre dépendant de sa résistance à la sécheresse et à la chaleur. La faune des eaux de natron s'appauvrit parallèlement à l'augmentation successive de la teneur des eaux en Na. Quelques espèces aquatiques trouvent de nouveaux foyers dans les branches mortes résultant de la régularisation des fleuves et dans les fosses de terrassiers situées dans les zones inondées où, d'après leurs exigences, les unes se multiplient, les autres mènent une vie végétante. Les espèces peu nombreuses demandant un climat chaud se multiplient d'une façon active.

A CSENDES-ÓCEÁNI SZIGETEK TENEBRIONIDÁINAK (COLEOPTERA) BIOGEOGRÁFIÁJA*

(1 térképvázlattal)

Írta :

KASZAB ZOLTÁN

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum)

Amilyen régi maga az állatföldrajz mint tudomány, olyan régi az a törekvés, hogy az óceánok és tengerek szigeteinek sokszor rendkívül sajátos szárazföldi faunájának származására és korára magyarázatot keressenek. Azok a megegyezések, amelyek Afrika és Dél-Amerika, továbbá Ausztrália és Dél-Amerika egyes részei, továbbá a madagaszkári és indiai fauna sok elemében kétségkívül megvannak, indították a kutatókat arra a feltevésre, hogy az elmulrt geológiai korok valamelyikében földrészeket, sőt kontinenseket tételezzenek fel, melyek a földtörténet folytán elsüllyedtek, de elegendő ideig állottak fenn ahhoz, hogy egyes csoportok távoli elterjedése megtörténhessen. Így I h e r i n g pl. feltételez a Krétában egy déli és egy középső földhidat, mely egyrészt Dél-Afrikát Braziliával, Észak-Afrikát pedig Közép-Amerikával kötötte volna össze. Ezeket nevezi Archatlantisnak és Archhelenisnek. Ugyanő Madagaszkár és India között az általánosan ismert Lemuriát tételezi fel. A Csendes-óceánban is több ilyen földhídról, ill. kontinensről történik említés az irodalomban. Ma ezek a feltevések csak részben állják meg a helyüket. W e g e n e r elmélete a kontinensek keletkezéséről egész sereg olyan elterjedést magyaráz meg, amelyet eddig másként mint földhidak és közbeiktatott, ma már elsüllyedt kontinensek feltételezésével tudtunk csak megmagyarázni. Mind több ma már azoknak a biológiai adatoknak a száma, amelyek a W e g e n e r elméletet a recens fauna elemzésével is alátámasztják. Utalok itt csupán a J e a n n e l által 1942-ben kiadott könyvre, amely összefoglalóan tárgyalja a szárazföldi rovarfauna származását a W e g e n e r elmélet alapján.

A szigetek faunájának vizsgálatakor a következő főkérdésekre kell feleletet adnunk :

1. A szigetek faunájának kontinentális vagy óceáni eredete.
2. Az egykori kontinens kiterjedése és annak határai.
3. A szigetek faunájának kora.

A szigeti faunák óceáni, illetve kontinentális volta a legdöntőbb kérdés. Ezen a téren vannak a legélesebb ellentétek egyes kutatók felfogásában. Ez a kérdés a *fauna genezise* szempontjából fontos, mert szigetek esetében a kontinentális származás azt jelenti, hogy a sziget a földtörténet folyamán szárazföldi összeköttetésben állt valamely kontinenssel vagy valamely más kontinentális szigettel, míg az óceáni szigetek esetében ez nem állt fenn. Ezek a szigetek sohasem voltak szárazföldi összeköttetésben sem kontinenssel, sem pedig kontinentális szigettel. A kontinentális szigetek faunája általában nagyobb hézagoktól mentes, összetétele általában megfelel annak a területnek a faunájának, amellyel összeköttetésben állt és a fauna pontos elemzése módot nyújt arra, hogy kimutassuk az utat, amelyen keresztül ez az összeköttetés fennállott. Az óceáni szigetek ezzel szemben leginkább vulkanikus eredetűek vagy korallszigetek, faunájuk véletlenül odakerült elemekből tevődik össze, a fauna hézagos és a legtöbbször nagyon szegény, ami annyit jelent, hogy nagyobb

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1952. november 28-án tartott 462. ülésén.

csoportok, családok, sőt rendek képviselői hiányozhatnak, ami a kontinentális szigetek esetében nem áll fenn, továbbá faunájuk sokkal szegényebb, kevés faj- és kevés egyedszám jellemzi e faunákat.

E meghatározás alapján a legtöbb esetben nehézség nélkül el lehet dönteni egy sziget faunájának pontos elemzéséből, hogy vajjon az kontinentális vagy óceáni eredetű-e.

A Csendes-óceán szigeti faunájának egy részében ez a meghatározás nem is okoz nehézséget. Így általánosan elfogadott, hogy a Japán-szigetek, Formóza, az egész maláji szigetvilág, a Pápua-szigetek faunája kontinentális eredetű. Ezzel szemben a polinéziai szigetek és a csendesóceáni térség többi szigeteit tekintve nagyfokú bizonytalanság áll fenn. Fakad ez abból a körülményből, hogy több ezer sziget faunája még ma sem ismeretes kielégítően, továbbá abból a körülményből, hogy a legtöbb kutatás kevés anyag alapján, kis állatcsoportra vonatkoztatva általánosította az eredményeket.

A Tenebrionidák (gyászbogarak) alapján a csendesóceáni szigetek faunája a következő képet mutatja:

Megállapítható, hogy a szigetek faunája az ázsiai-ausztráliai kontinentstől keleti irányban haladva fokozatosan elszegényedik. Ez az elszegényedés azonban a Tenebrionidák esetében még a Pápua-szigeteken megkezdődik. Míg a Szunda-szigeteken mintegy 1000 Tenebrionida él, addig Új-Guineában már csak mintegy 350 fajuk ismeretes, Új-Kaledóniában 120, a Fidzsi-szigeteken 95, a Szamoa-szigeteken 31, a Karolina-szigeteken 14, a Guam-, Rapa-, Ausztrál- és Tahiti-szigeteken 1, illetve 2 faj fordul csak elő. A Hawaii-szigeteken nincs is őshonos Tenebrionida. A fajoknak mintegy 70—75%-a bennszülött, sok az endemikus nemzetség, de mégis határozottan felismerhetők a rokonsági kapcsolatok.

A faunának e fokozatos elszegényedése nem véletlen jelenség és éppen ez okozza a legnagyobb nehézségeket a szigetek faunája jellegének a megítélésében. Hol van az a határ, amely egy sziget faunáját egyértelműen az óceáni, illetve kontinentális eredetű faunák sorába utalja? Nyilvánvaló, hogy erre az előforduló fajok száma egymagában nem adhat feleletet. De eldönthető ez a kérdés akkor, ha az elterjedési adatokat minden egyes faj, minden nemzetség esetében az egész földkerekségen való előfordulásuk szempontjából értékeljük.

A következőkben a Fidzsi-szigetek faunájával foglalkozom részletesebben és ennek a faunának az elemzéséből vonom le a következtetéseket.

A Fidzsi-szigetek az ausztráliai kontinentstől mintegy 3000 km-re terülnek el: több száz kisebb-nagyobb szigetből és szigetcsoportból állanak. Felépítésük eruptív kőzet és korall. A Fidzsi-szigetokről 28 szigetről származó anyagot vizsgáltam át, melyekösszereedménye 95 faj, illetve alfaj (ebből 53 faj és 6 alfaj, továbbá 7 nemzetség a tudományra nézve újnak bizonyult). E 95 fajból 6 faj biztosan nem tartozik az ősi, autochthon faunához, ezeket a kereskedelemmel hurcolták be, mint pl. a *Tribolium*-ot, *Gnathocerus*-t, *Alphitobius*-t, melyek ismert készlet-kártevők, továbbá a *Mesomorpha*-t, melyet az óvilág trópusán mindenütt széthurcoltak, míg a *Martianus* nemzetség 2 faja szintén trópusi készlet-kártevő.

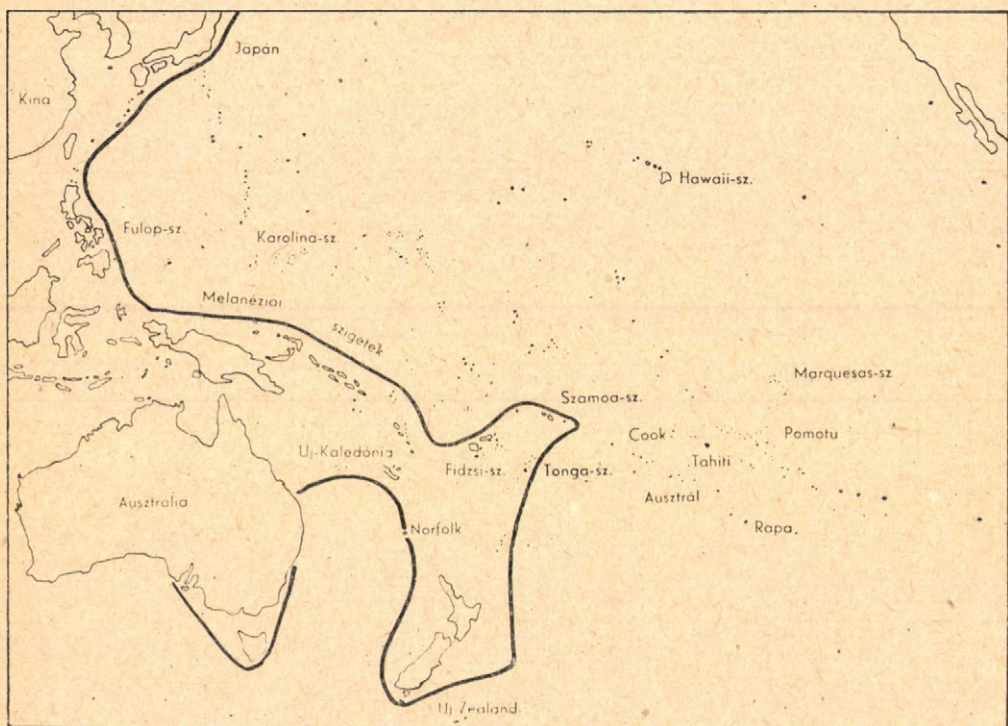
A fennmaradó 89 faj elterjedése igen jellegzetes.

Először is feltűnő az endemikus fajok nagy száma. A 89 őshonos fajból, illetve alfajból 72 faj bennszülött, endemizmus, mai ismereteink szerint csak a Fidzsi-szigetcsoportból ismeretes. Az endemizmusoknak ez a nagy száma már egymagában bizonyította arra, hogy a szigetek viszonylag magas geológiai korúak. Ezen endemizmusok elemzésére a későbbiek folyamán még visszatérek.

Az endemizmusok mellett 7 olyan faj van, amely a Fidzsi-szigetektől keletre, illetve délkeletre csaknem 1000 km távolságra fekvő Tonga-szigetekkel közös : ezek közül figyelemre érdemes elsősorban a *Gonocephalum impictum*, amely szárnyatlan.

Ugyancsak jellegzetes a Fidzsi-szigetek faunájában 3 olyan faj, amely nemcsak a Tonga-szigeteken, de a még keletebbre eső Szamoa-szigeteken is előfordul. Ezek között is van szárnyatlan faj : az *Apteromerus convexus*.

A Fidzsi-szigetek Tenebrionidáinak egy másik elterjedési típusba tartozó fajai azok, amelyek közösek a melanéziai szigetekkel, sőt egyesek néhány polinéziai szigeten is otthonosak. Ilyen faj is van öt.



A Csendes-óceáni »kontinentális« szigetek határa a Tenebrionidák (gyászbogarak) elterjedése alapján

Ami az endemizmusokat illeti, ezek elemzése hasonló eredményt mutat. A Fidzsi-szigeteken előforduló 38 nemzetségből 9 nemzetség endemikus, amelyek kettő kivételével monotipikus nemzetségek és a 9 nemzetség közül három szárnyatlan. Az endemikus nemzetségek azonban rokonságukat tekintve kizárólag az indo-ausztráliai, nagyjából a melanéziai faunából származnak.

Az endemikus nemzetségek mellett a fauna jellegének megítélésében fontos szerepet játszanak a melanéziai elterjedésű nemzetségek. Ezek elterjedése a pápua-területre, továbbá Ausztráliának trópusi, állatföldrajzi szempontból a melanéziai területhez tartozó részére korlátozódik. Ilyen nemzetségek a szárnyatlan *Apteromerus*, a szárnyas *Scotoderus*, *Planibates* és *Notostrongylum*.

Kiterjedtebb elterjedéssel rendelkeznek az indo-ausztráliai fauna-területen előforduló nemzetségek, amelyek közül a Fidzsi-szigeti faunában 6 nemzetség fordul elő: a *Diphyrrhynchus*, amelynek 13 faja legnagyobbbrészt melanéziai, de ismert a Karolina-szigetektől, a Seychelles-szigetektől, Kelet-Afrikából és a Vörös-tenger mellékéről. Jellemzőes tengerpartlakó nemzetség, amely a partra kidobott algák alatt fordul elő. A *Tagalus* nemzetség 11 faja ugyancsak a Seychelles-szigetek, a Szunda-szigetek, Melanézia, Fidzsi-szigetek és a Szamoa-szigetek lakója. A *Chariotheca* nemzetség több mint 100 faja zömmel melanéziai, de sok fajuk él a Szunda-szigeteken, ezzel szemben alig ismert a kontinensről; keletre a Szamoa-szigetekig fordul elő. A *Thesilea* nemzetség 22 faja melanéziai, de egyes fajai a Szunda-szigeteken is előfordulnak, keletre ismét csak a Szamoa-szigetekig terjed. Az *Amarygmus* nemzetség több mint 200 faja Madagaszkár-Seychelles-szigetektől az indo-maláji területen keresztül Ausztráliáig, a szigeteken pedig a Fidzsi-szigetekig terjed. A *Platolenes* nemzetség, mely az *Amarygmus* legközelebbi rokona, 46 faja melanéziai-maláji elterjedésű a Szamoa-szigetekig.

Ezek mellett a határozott elterjedési típust képviselő nemzetségek mellett vannak olyanok, amelyekről még külön meg kell emlékezni. Így a *Menimus* nemzetségről, melynek 38 ismert faja Új-Zealandtól Új-Guineán keresztül a Fülöp-szigetekig, a Szunda-szigeteken keresztül Indiáig és keletre a Szamoa-szigetekig elterjedt; a nemzetség fajainak egy része szárnyas, más része szárnyatlan. Így szárnyatlanok az új-zealandi, fidzsi és szamoai fajok, míg a többi fajok szárnyasak. Jellemzőes, hogy Ausztráliából hiányoznak. — Másik nemzetség az *Araucaricola* 9 fajjal, amely nemzetség a polinéziai szigetekre jellemző. A Karolina-, Társaság-, Ausztrál- és Rapa-szigeti 4 faja szárnyatlan, a Norfolk- és Fidzsi-szigeti 5 faja szárnyas.

A Fidzsi-szigeti Tenebrionida-faunának még 3 nemzetsége érdemel említést, amelyek közül kettő (*Caedius* és *Gonocephalum*) közös elterjedési típust képviselnek, a harmadik nemzetség (*Bradymerus*) típusára vonatkozóan azonban nem lehet határozott véleményt nyilvánítani, mert az itt leírt több mint 100 faj a specialisták egybehangzó véleménye szerint több nemzetségre bontandó fel és ennek a felbontásnak ma még nem láthatók előre a keretei. Jelenleg afrikai, madagaszkári, de főleg orientális és pápua-fajokat tartanak nyilván ebben a nemzetségben. — A *Gonocephalum* nemzetség hatalmas területen terjedt el: Amerika kivételével az összes földrészekon előfordul és igen fajgazdag. Afrikában és Madagaszkáron 62 faj, a palearktikumban 28 faj, Ausztráliában 15 faj, a polinéziai szigeteken 4 faj, ezzel szemben az indo-maláji-pápua-területen 150 fajuk ismeretes. Igen jellemző a nemzetségre, hogy Indiától kelet felé a fajok száma fokozatosan elszegényedik. Így Indiában 73 faj, Hátsó-Indiában 44 faj, a Nagy Szunda-szigeteken 18 faj, a Fülöp-szigeteken 10 faj, a Pápua-szigeteken 10 faj és végül a Fidzsi- és Tonga-szigeteken 2 faj fordul elő. A Fidzsi-szigeti *Gonocephalum*-ok a legszélső határát képezik a nemzetség autochthon fajainak és mindkét faj a nemzetség többi tagjaihoz viszonyítva magasan differenciált. A *Caedius* nemzetség elterjedése hasonlóan tágkörű, de sokkal fajszegényebb, a palearktikumba nem nyomul be olyan mélyen, csupán a mediterráneumban él néhány faja. Az indo-ausztráliai fauna-területen viszonyai a *Gonocephalum*-hoz hasonlóak. A fidzsi faj rokonságát tekintve egy melanéziai fajcsoportba tartozik, amely a nemzetségen belül morfológiai szempontból jól elkülönült.

Ezt a képet mutatja a Fidzsi-szigeti Tenebrionida-fauna elemzése.

Kiértékelve ezeket az adatokat, messzemenő következtetéseket vonhatunk le a fauna eredetére, korára és a földtörténeti összefüggésekre vonatkozóan. Ugyancsak ezen adatok birtokában pontosan kiértékelhető a Fidzsi-szigetek, de a többi Csendes-óceáni szigetnek is az állatföldrajzi helyzete és tisztázható több eddig vitatott kérdés a kontinentális fauna határaitra vonatkozóan.

A Fidzsi-, de ezzel együtt a Tonga-, továbbá a Szamoa-szigetek *kontinentális eredetét* a következő adatok igazolják:

1. A szárnyatlan fajok. A Fidzsi-szigeteken a 89 autochthon Tenebrionida-fajból 14 faj szárnyatlan, a Szamoa-szigeteken a 31 fajból 6 faj szárnyatlan, tehát kerekén a fauna 20%-a. A szárnyatlanság egymagában még nem bizonyít kontinentális eredetet, mert az a szigeti elkülönülés folyamán a legkülönbözőbb nemzetségeknél felléphet és a kimondottan »óceáni« szigeti endemizmusoknak nagy része is szárnyatlan. Azonban mind a Fidzsi-, mind a Szamoa-szigeti faunában vannak olyan nemzetségek és fajok, melyek szárnyatlansága ősi bélyeg, amelyek csak szárnyatlan alakban kerülhettek a szigetekre, mert az egész alcsalád, amelybe tartoznak (a *Misolampinák*), szárnyatlan és tekintve azt, hogy ez az alcsalád mégis majdnem az egész földkerekségen elterjedt, így az ősi Gondvana jellemző faunaelemének kell tekintenünk. A *Misolampinák*hoz morfológiailag rendkívül változatos, egymástól feltűnően különböző nemzetségek tartoznak. Igen jellemző, hogy a nemzetségek igen nagy számléka monotipikus. Ennek az alcsaládnak a képviselői a Szamoa-szigetekig csak szárazföldi úton kerülhettek. Ugyanis sehol arra példát nem találtam, hogy még parthoz közel eső területekre is szárnyatlan Tenebrionida elterjedhetett volna. Így pl. a Földközi-tengeri szigetek szárnyatlan gyászbogárfaunája kimutathatóan szintén valamennyi szárazföldi összeköttetés útján került a szigetekre és ezek a szárnyatlan fajok még keskeny tengerszorost sem tudnak leküzdeni elterjedésük során, ha útjukba kerül. Még kevésbé tudják az óceánok több ezer kilométeres távolságait áthidalni. — A többi nemzetségek szárnyatlanságának kérdésében a helyzet megítélése más. Itt a szárnyatlanság nem feltétlen ősi bélyeg. Valószínű, hogy e fajok ősei szárnyas alakban jutottak e szigetekre, s a röpképesség elvesztése csak a szigeti elkülönülés eredménye. Így a Fidzsi- és Tonga-szigeti szárnyatlan *Gonocephalum* esetében a szárnyatlanság a nemzetségre nem jellemző, sőt e nemzetségben a több mint 200 fajból, tudomásom szerint, csak 4 szárnyatlan faj ismeretes, amelyek közül 3 szigetlakó, egy pedig a Himalája havasi régiójában él. Az egyik szigetlakó faj esetében, amely a Christmas-szigeten fordul elő, pontosan ki lehet mutatni a szárnyas elődöt. Ez az indo-maláji régióban általánosan elterjedt *Gonocephalum bilineatum*, amely elvesztette hátsó szárnyait, de ezzel kapcsolatban egyéb morfológiai bélyegei is megváltoztak. Rövidebb lett a repülőizmok befogadására szolgáló utótor, megváltozott a szárnyfedők alakja és részben a vésete is. A másik szárnyatlan faj az *Apteromerus convexus*, mely területünkön honos. Ez a nemzetség a szárnyas *Bradymerus* nemzetségből szakadt ki. A *Menimus* nemzetségnek csupán az új-zealandi, fidzsi és szamoai fajai szárnyatlanok, de a melanéziai-indomaláji fajai szárnyasak.

2. A nevezett terület Tenebrionida-faunájának kontinentális eredetére utal az a számos faj és nemzetség, amely a melanéziai faunával közös, amilyenek az *Apteromerus*, *Scotoderus*, *Planibates*, *Ebenolus*, *Notostrongylium* és mások. E nemzetségekbe tartozó fidzsi és szamoai fajokat kevés kivétellel endemizmusok képviselik területünkön, de a teljes rokonság elterjedése melanéziai eredetre utal. Feltehető, hogy ezen endemizmusok ősei *ilyen nagy számban*

csak szárazföldi úton juthattak e szigetekre és az endemizmusok kialakulása csak a szigeti elkülönülés folytán történt meg.

E felsorakoztatott adatok alapján, amelyeket sok más rovarcsoportból vett példákkal is támogatni lehet, bizonyosra vehető, hogy a Fidzsi- és Szamoa-szigetek, továbbá a köztük elterülő szigetcsoportok faunája »kontinentális« eredetű.

Hátra van még a kérdés, hogy *mikor* volt meg a kontinentális összefüggés és *milyen területekre* terjedt az ki.

Sarasin az új-kaledóniai fauna állatföldrajzi vizsgálata alkalmából geológiai és biogeográfiai adatok alapján az oligocénben feltételez egy úgynevezett ausztro-melanéziai szárazulatot. Ennek kiterjedése szerinte az új-guineai szigetvilágot (Új-Guineát, Új-Hebridákat a Fidzsi-szigetekig) foglalta volna magában, míg délre Új-Kaledónián át Új-Zealandig terjedt volna ki. Sarasin szerint ez a szárazföldi összeköttetés azonban nem sokáig maradt fenn, mert az új-kaledóniai szigetek miocénkori mészkőképződmények vannak, tehát az új-kaledóniai szigeteket miocénkori tenger vette körül. Északon a Fidzsi-szigeti út különböző időközökben és mértékben szűlyedt el, illetve emelkedett ki.

Ennek a feltevésnek a helyességét a Tenebrionida-fauna elemzésével messzemenően alá lehet támasztani és ki lehet egészíteni.

A Tenebrionida-fauna alapján ez a feltételezett szárazulat az oligocénben *nem közvetlenül* az ausztráliai kontinenssel volt összeköttetésben, hanem közvetve Új-Guinea felől mint hatalmas földnyelv húzódtott egész Új-Zealandig délre és a Szamoa-szigetekig keletre. Új-Zealand és Új-Kaledónia összefüggése a melanéziai szárazulattal csak egészen rövid ideig tarthatott. Erre a korszakra esik a *Menimus* nemzetség elterjedése, amely Melanéziában Új-Zealandtól Új-Kaledóniáig, Új-Guineától a Szamoa-szigetekig előfordul, de Ausztráliából hiányzik. Új-Kaledóniával az összefüggés ugyancsak nem lehetett tartós, mert Új-Kaledónia jellegzetes Tenebrionida nemzetségeiből, mint amilyenek a *Callismilax*, *Isopus*, *Episopus* stb., amelyek Új-Kaledóniában nagy formagazdagságban fejlődtek ki, egy sem fordul elő a polinéziai szigetekben. Csupán 3 jellegzetes melanéziai nemzetség van, amelyek Új-Kaledóniában és a polinéziai szigetek egyaránt előfordulnak. Ezek a *Thesilea* és a *Scotoderus*, amelyek már Új-Zealand szigetein nem fordulnak elő, míg egy új nemzetség (*Parahyocis*) egy faja Új-Kaledónia és a Szamoa-szigetek sajátja. Nevezetes ez utóbbi esetben az, hogy szárnyatlan fajról van szó.

Hosszabb ideig tartó összeköttetés állott fenn a polinéziai szigetek és Új-Guinea között, ahonnan a polinéziai szigetek faunájának legtöbb eleme közvetlenül származhatott. Így ennek a kontinentális faunának maradványai a szárnyatlan *Misolampinák*, a szintén szárnyatlan *Apteromerus*, továbbá a szintén csak kizárólag melanéziai elterjedésű nemzetségek, mint a *Planibates*, *Ebenolus*, *Notostrongylium* és ugyanide sorolandók az endemikus nemzetségek képviselői is.

A kontinens lesüllyedése, illetve letöredézése különböző szakaszokban és időben történhetett. A Tenebrionida-fauna alapján valószínű, hogy a Fidzsi- és Szamoa-szigetek már a miocén folyamán, de legkésőbb a pliocén elején elszakadtak a melanéziai szárazulattól és még hosszabb ideig mint *egységes szigetek* maradtak fenn. A Szamoa-, Tonga- és Fidzsi-szigetek összefüggése közös endemikus Tenebrionida-fajokkal igazolható. Így az egész említett szigetkomplexumra jellemző 4. endemikus faj jelenléte, mégpedig az *Apteromerus convexus*,

mely szárnyatlan, a *Chariotheca planicollis*, az *Amarygmus tuberculiger* és a *Rhipidandrus cioides*. Ezek közül az *Apteromerus convexus* mint szárnyatlan faj azért különösen jelentős, mert nem képzelhető el, hogy egymástól függetlenül még hasonló környezeti tényezők hatására is, azonos szárnyatlan faj alakuljon ki. Ez a faj bizonyító erejű a terület egységes összetartozását illetően. — Viszont az a körülmény, hogy a Fidzsi- és a Tonga-szigetek között 6 közös endemikus faj van, melyek a Szamoa-szigeteken már nem fordulnak elő, azt bizonyítja, hogy e szigetszoportok egymástól való elszakadása szintén szakaszosan ment végbe és a Tonga-szigetek a Fidzsi-szigetekkel tovább voltak összeköttetésben, mint a Szamoa-szigetekkel. Itt ismét hivatkozhatunk endemikus szárnyatlan gyászbogár jelenlétére, ez a *Gonocephalum impictum*, amely a Fidzsi- és a Tonga-szigeteken fordul csak elő. A morfológiaiilag azonos szárnyatlan fajok jelenléte feltétlen bizonyító erejű.

Az elmondottak szerint a Tenebrionida-fauna alapján bizonyosra vehető, hogy a Sarasin által feltételezett oligocénkori szárazulat nemcsak a Fidzsi-szigetekig, de attól jóval keletebbre, egészen a Szamoa-szigetekig kiterjedt, tehát a Szamoa-szigetek faunája is kontinentális eredetű.

Hátra van még egy kérdés tárgyalása, mégpedig a Tenebrionida-fauna korának kérdése. Az előzőkből nyilvánvaló, hogy a polinéziai szigetek Tenebrionida-faunája oligocén-miocén, illetve pliocén korú. A távoli elterjedésű, nem endemikus fajok részére feltehető, hogy azok a pliocénben még meglévő, majd elsüllyedt szigetlánc vagy akár földnyelv útján jutottak a polinéziai szigetekre. Tudjuk azt, hogy a pliocénben volt az a nagyarányú vulkáni tevékenység, mely a legtöbb csendes-óceáni szigetet létrehozta és a pliocénben működtek azok a hatalmas orogenetikus tényezők, amelyek kiemelték Új-Guinea 5000 méteres hegyeit, vagy az Új-Hebridák hatalmas korallszirtjeit.

E szigetek viszonylagos régiségére utal és bizonyítja, hogy a polinéziai szigetek már a miocénben vagy legkésőbb a pliocénben szigetek voltak, az endemikus fajok és nemzetségek nagy száma. Így a Fidzsi-szigeteken a 89 őshonos fajból 72 faj endemikus; a Szamoa-szigetek 26 autochthon fajából 15 faj bennszülött. Ha azonban a Fidzsi- és a Szamoa-szigeteket együttesen tekintjük, úgy a Fidzsi-szigeteken 84 endemizmus él és csak 5 olyan faj van, amely nagyobb elterjedésű, de ezek is mind a melanéziai faunához tartoznak.

A fauna korával kapcsolatban vizsgálat alá vettem az egyes szigeteket és megállapítható volt, hogy pl. a Fidzsi-szigeteken az endemizmusok nagy részének elterjedése nem korlátozódik egyetlen szigetre, még a szárnyatlan fajok esetében sem. Természetes azonban, hogy az endemizmusok legnagyobb része azokon a szigeteken fordul elő, amely szigetek az ősi kontinens maradványai; újabbkori vulkáni szigeteken alig vagy semmi, a korallszigeteken pedig, melyek egészen fiatal korúak, meg éppenséggel semmi endemikus faj nem fordul elő.

Ami az egyes faunaelemek korát illeti, legnagyobb valószínűsége van annak, hogy az ausztro-melanéziai elemek, mint pl. a *Platolenes*, *Bradymerus*, *Tagalus*, *Menimus* stb. oligocén korúak, míg a kimondottan pápua elemek, mint pl. a *Planibates*, *Apteromerus*, továbbá az *Ebenolus*, *Scotoderus* stb. nemzetségek képviselői a polinéziai szigeteken miocén-pliocén korúak. Valószínű továbbá, hogy a nem endemikus melanéziai fajok pliocén-pleisztocén korúak.

Ami a nem kontinentális eredetű szigetek Tenebrionida-faunáját illeti, legjellemzőbb sajátysága a faunáknak az, hogy szigetenként csupán egy-két faj képviseli a különben igen gazdag

családot. A fauna nagyon hiányos. A másik jellemző tulajdonságuk az, hogy az esetek legnagyobb részében uni-inzuláris endemizmust figyelhetünk meg. Ez abban áll, hogy távoli elterjedésű nemzetségek szigetenként egy-egy endemikus fajjal vannak képviselve, vagy pedig endemikus nemzetségek egy szigeten, vagy sziget-csoporton több endemikus fajjal szerepelnek, de még szomszédos szigeteken is más-más fajuk él. Ilyen endemikus nemzetség az *Araucaricola*, melynél tipikus uni-inzuláris endemizmus figyelhető meg.

Azok a csendes-óceáni szigetek, amelyeken autochthon Tenebrionidák élnek, illetve amelyeken endemikus fajok fordulnak elő, legnagyobbbrészt a pliocénkori vulkánosság eredményeként jöttek létre. Vannak azonban a polinéziai »óceáni« szigetek között olyanok is, amelyek régebbi eredetre mutatnak. Így más rovarrendek adatai alapján a Rapa-szigetet Elwood Zimmerman, a csendes-óceáni szigetek rovarfaunájának neves kutatója, idősebbnek tartja.

Az »óceáni« szigetek sorában különleges helyzetet foglal el a Hawai szigetcsoport, amelyen őshonos Tenebrionida nem is fordul elő. A Tenebrionidák, de sok más egyéb bogárcsalád képviselői is hiányoznak e szigetekről. Bár a fauna rendkívül gazdag, közel 2000 endemikus bogárfaj ismeretes a szigetekről, éppen a fauna hiányos volta bizonyítja elsősorban a szigetcsoport »óceáni« eredetét. A Hawaiki-szigetek faunáját a legújabb kutatások a harmadkor elejére, de vannak, akik a Kréta-korba teszik.

Összefoglalva ez eddigieket, a következőket szögezhetjük le:

1. A Fidzsi-, Tonga-, Szamoa-szigetkomplexum faunája kontinentális eredetű.
2. Az egykori kontinens határa keletre a Szamoa-szigetekig terjedt ki.
3. Az oligocénkori kontinens lesüllyedése és letöredezése *szakaszosan* ment végbe. Legelőször Új-Zealand, majd Új-Kaledónia szakadt ki, de Új-Guinea felé a kapcsolat még a miocénben is fennállhatott.
4. A Fidzsi-, Tonga- és Szamoa-szigetek a kontinenstől való elszakadásuk után is hosszabb ideig *egységes szigetet* képeztek, amelyből leghamarább a Szamoa-szigetek váltak külön, míg a Fidzsi- és Tonga-szigetek kapcsolata tartósabb volt.
5. A Tenebrionida-fauna endemizmusainak nagy száma arra utal, hogy a szigetek szétdarabolódása már a pliocén elején, vagy még a miocénben megtörtént.
6. Az egész szigetkomplexum faunája melanéziai eredetű és állatföldrajzilag a melanéziai alrégióba tartozik.

IRODALOM

1. Blair, K. G.: Heteromera, Bostrychoidea, Malacodermata and Buprestidae (Insects of Samoa, IV, 2, 1928, p. 67—109). — 2. Blair, K. G.: Coleoptera from the Caroline Islands (Occ. Pap. Bishop Mus., XVI, 1942, p. 131—157). — 3. Dillon, L. S. & E. S.: Cerambycidae of the Fiji Islands (Bishop Mus., Nr. 206, 1952, pp. 114). — 4. Holdhaus, K.: Die geographische Verbreitung der Insekten (in Schröder, C.: Handbuch der Entomologie, II, 1929, p. 592—1058). — 5. Hutton, F. W.: On the origin of the fauna and flora of New Zealand (Ann. Mag. Nat. Hist. 5, XIII, 1884, p. 425—448; XV, 1885, p. 77—107). — 6. Jeanne, R.: La genèse des faunes terrestres. Éléments de biogéographie (Paris, 1942, pp. VIII + 513). — 7. Park, O.: Pselaphidae of Oceania with special reference to the Fiji Islands (Bishop Mus., Nr. 207, pp. 60). — 8. Sarasin, F.: Materialien zur Naturgeschichte der Insel Celebes (III, 1901, pp. 169). — 9. Sarasin, F. & Roux, J.: Nova Caledonia. Forschungen in Neu-Caledonien und auf den Loyalty-Inseln (Zool. I—IV., 1913—1925). — 10. Zimmerman, E. C.: Distribution and origin of some eastern oceanic insects (American Naturalist, LXXVI, 1942, p. 280—307).

ZUR BIOGEOGRAPHIE DER TENEBRIONIDEN DER PAZIFISCHEN INSELN

Von

Z. KASZAB

Einleitend befasst sich der Autor mit dem kontinentalen und ozeanischen Ursprung der Fauna der Inseln. Es wird von ihm darauf hingewiesen, dass diese Frage für die Genese der Fauna von grundsätzlicher Bedeutung ist. Im weiteren gibt er eine genaue Analyse der Tenebrioniden-Fauna der Pazifischen Inseln, besonders der Fauna der Fidschi-Inseln. Die genaue Auswertung der Faunenelemente und die Verbreitung der flügellosen Arten liefert ihm Unterlagen hinsichtlich der Grenzen der kontinentalen Inseln. Sodann beschäftigt er sich mit dem Alter der kontinentalen Verbindung der Inseln und beweist auf Grund der Fauna, dass sich die Trennung vom Festlande stufenweise vollzogen hat. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen fasst er in folgenden Punkten zusammen:

1. Die Fauna des Inselkomplexes Fidschi-Tonga-Samoa ist kontinentalen Ursprungs. Die Grenzen des einstigen Kontinentes erstreckten sich im Osten bis zu den Samoa-Inseln.

2. Die Kontinentalverbindung dürfte bis zum Oligozän bestanden haben. Die Senkung und Abbröckelung des Oligozän-Kontinentes vollzog sich in mehreren Absätzen. Zuerst löste sich Neuseeland, dann Neukaledonien ab, gegen Neuguinea muss aber die Verbindung noch im Miozän vorhanden gewesen sein.

3. Die Fidschi-, Tonga- und Samoa-Inseln müssen noch längere Zeit nach der Loslösung vom Festlande eine Insel für sich gebildet haben, aus der zunächst die Samoa-Inseln ausschieden wogegen die Verbindung der Fidschi- und Tonga-Inseln dauerhafter war.

4. Die grosse Zahl der Endemismen in der Tenebrionidenfauna weist darauf hin, dass die Aufteilung der Inseln sich zu Beginn des Pliozäns oder sogar schon im Miozän vollzogen hat.

5. Die Fauna des genannten Inselkomplexes ist melanesischen Ursprungs und gehört zoogeographisch in die melanesische Unterregion.

ELŐZETES VIZSGÁLATOK A DUNAI SZÚNYOGKÉRDÉS MEGOLDÁSÁHOZ*

Írta :

MIHÁLYI FERENC

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum)

A Magyar Tudományos Akadémia öt éves biológiai kutatási tervébe felvette Magyarország maláriaterjesztő és csípőszúnyog problémájának fokozatos feldolgozását, különös tekintettel az ellenük való védekezés lehetőségeinek vizsgálatára. A munka elvégzésére négytagú munkaközösség alakult. Bár a feladatokat egymás közt nem határoltuk el élesen, lényegében az elméleti kutatást a Természettudományi Múzeumból Soós Árpád és a szerző, a gyakorlati védekezésre irányuló kísérleti és szervezési munkát az Országos Közegészségügyi Intézetből Zoltai Nándor és Sztankayné Gulyás Magdolna végezték. Az alábbiakban tehát a munkaközösségnek eredményeit közlöm.

Az 1950-51-es években a *Balaton* szúnyogproblémáját^{1,2}, 1952-ben a dunai szúnyogkérdést vizsgáltuk. A vizsgálandó helyek kiválasztásakor három szempont vezetett bennünket: 1. olyan helyeket válasszunk ki, ahol súlyos helyi szúnyogprobléma van, 2. ahol a helyi hatóságok vagy érdekelték segítségért fordultak hozzánk és 3. ahol vizsgálataink nyomán a védekezési munka végrehajtására komoly remény van. A három kiválasztott hely 1952-ben Budapest, Sztálinváros és a Szekszárd közelében fekvő Gemenci-erdő volt.

A *budapesti* szúnyogkérdéssel a Gyógy- és Üdülőhelyi Bizottság felkérésére az Országos Közegészségügyi Intézet már 1942-ben foglalkozni kezdett. Bár a nyár abban az évben vizsgálatainkra kedvezőtlenül száraz volt, mégis sikerült bizonyos tájékozódást szereznünk. Az eredményről részletes hivatalos jelentésben számoltunk be. A háború miatt a vizsgálatok félbemaradtak és csak most vált lehetővé azok folytatása.

Az 1942-es vizsgálatok alkalmával a város déli és keleti szegélyén elterülő vizes réteken folyó szúnyoglarvatenyésztést vizsgáltuk. Nem volt alkalmunk a Duna árvizével kapcsolatos tenyésztést megfigyelnünk. Később, 1949-ben a honvédség az Országos Közegészségügyi Intézethez fordult a Budafok melletti Háros szigeten fellépő elviselhetetlen szúnyogcsapás ügyében. A helyszínre ki-szálva mi is megállapítottuk, hogy a szúnyogok száma a szabadban tartózkodást, a katonák gyakorlatozását teljesen lehetetlenné tette. A kellemetlenkedő fajok az *Aëdes vexans* és *nemorosus* voltak. Az utóbbival elsősorban találkozunk szúnyogkutatásaink során, ilyen tömegű előfordulásával azóta sem. A megvédendő terület nagysága és a szükséges előtanulmányok hiánya miatt csak

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. március 25-én tartott 466. ülésén.

¹ Mihályi F. & Soós Á.: A csípőszúnyogok és a malária elleni küzdelem rovartani előkészítése a Balaton partján. (Magy. Tud. Akad. Biol. és Agrártud. Oszt. Közl. 3, 1952, p. 555—575.)

² Mihályi F., Soós Á., Sztankay Szilárdné és Zoltai N.: A balatonmenti községek szúnyoghelyzete és a gyakorlati védekezés módjai. (Magy. Tud. Akad. Biol. Oszt. Közl. 2, 1953, p. 35—94.)

a lakóhelyiségek megvédését ajánlottuk szunyogháló és DDT-tartalmú permetezőszerek segítségével.

Az újból megindított vizsgálatok során Soós Árpád fővárosunk déli, a szerző az északi területeit vizsgálta.

Kelenföldön a száraz tavasz miatt csak kisebb vízgyülemek voltak találhatóak. Az ezekben gyűjtött 67 lárvának több mint fele a sósvizet kedvelő *Aëdes caspius* volt, kisebbik fele a gyötrő szunyoghoz (*Aëdes vexans*) tartozott. Feltűnő volt a lárvákon az anális szemölcsök rendkívüli rövidsége. E szerveknek, az irodalom adatai szerint, valószínűleg a szervezet sótartalmát szabályozó működése van. Minél magasabb a víz sótartalma, annál rövidebbek a szemölcsök és fordítva. A réteken elhelyezett keserűvíz kutak igazolják a magas sótartalomra vonatkozó következtetéseinket. Nagyobbarányú tenyésztés ezen a területen a száraz tavasz és nyár miatt nem indulhatott meg.

A fővárostól északra levő területen *Békásmegyeren* találtunk kisebb-nagyobb, a Dunától távollevő vízgyülemeket. Itt a jellegzetes koratavaszi lárvák uralkodtak: *Aëdes excrucians*, *variegatus*, *leucomelas*. Csak egyetlen *Aëdes vexans* volt a 80 lárvá között. A lárvák kis száma és faji összetétele alapján azt mondhatjuk, hogy a fővárostól északra elterülő városrészek és vízisporttelepek kellemetlenkedő szunyogjai nem innen származnak. Meg kellett várni a Duna árvizét és megvizsgálni az elöntött területeket. Erre április 22-én nyílt alkalom, mikor a Szentendrei-sziget déli részét sekély, néhány újjnyi vízzel öntötte el az ár. A sziget déli csúcsát kb. 2 km hosszúságban bejárva, mindenütt élénk szunyoglárvatenyésztést találtam. A lárvák sűrűsége néhol elérte a 40-et egy liter vízben. Ez a terület nagyságát tekintetbe véve igen nagy szám. Vegyünk csak egy lárvát négyzetdeciméterenként — pedig ennél több volt — úgy egy négyzetkilométer területen 100 millió lárvá fejlődött. Mivel a lárvák egyetlen számbajövő ellensége az idő előtt kiszáradó tenyésztőhely, ezek legnagyobb része ki is fejlődött, szárnyra is kelt. Ha ehhez hozzávesszük az újpesti Népsziget — amelyet sok térkép, joggal, Szunyog-szigetnek nevez — az Óbudai-sziget és Margitsziget szunyogtermelését, akkor ezen a 10 km-es Duna-szakaszon a Duna egyetlen kisebb kiöntése alkalmával fejlődő szunyogok számát több mint 200 millióra kell becsülnünk. Emellett a szám mellett teljesen eltörpül a város környékén található kisebb-nagyobb rétek és pocsoltyák szunyogtermelésének.

A *Szentendrei-sziget* több pontján gyűjtött 446 lárvá 72%-a *Aëdes vexans*, tehát a hazánkban fellépő szunyogkellemetlenség leggyakoribb okozója volt. Vérszomjas, szeret vándorolni, sokszor 10 km-re is elrepül tenyésztőhelyétől, napos, árnyékos helyeken egyaránt otthonos — mind olyan tulajdonságok, amelyek fokozzák az általa okozott kellemetlenséget.

A második faj, 21%-kal, az *Aëdes caspius* volt. Erről a jellegzetesen réti szunyogról már balatoni munkánkban megállapítottuk, hogy az emberrel való kapcsolata sokkal gyengébb, mint az *Aëdes vexans*-é. A Szentendrei-szigeten gyűjtött példányoknak háromszor olyan hosszú anális szemölcsük van, mint a kelenföldieknek, ami a víz alacsony sótartalmára utal. A harmadik faj az *Aëdes sticticus* (régábbi munkáinkban *Aë. lateralis* néven idéztük) éppoly kellemetlen, mint az *Aë. vexans*, de inkább csak erdei, árnyékos helyeket kedvel.

Az *Újpesten* nagy számmal csípő *Culex modestus* tenyésztőhelyeit nem kerestük meg. Valószínűleg az Újpest és Megyer előtti állóvízű Duna-holtágak partján tenyésznek.

A védekezés a legtöbb Dunaszigeten megfelelő irányítás mellett folytatott DDT porozással vagy permetezéssel megoldható. Komoly nehézséget a Szent-andrei-sziget déli vége okoz. Ennek partján húzódik a fővárosi vízművek kútjainak hosszú sora. Kérdés, hogy a rétek DDT-permetezése alkalmával a DDT bejut-e a talajba, onnan a kutakba és nem lesz-e a víznek DDT szaga? Valószínűleg nem, de mindenesetre ezt a veszélyt szem előtt kell tartani. Ha permetezés nem lehetséges, lehet-e ezt a tökéletesen lapos területet vízmentesíteni vagy mozgó vízával átalakítani? Ezekkel a problémákkal később kívánunk a vízművek szakembereinek bevonásával foglalkozni.

A másik hely, ahol vizsgálatokat folytattunk, *Sztálinváros*. Mielőtt a Vasmű és az új város megépítésére az első kapavágás megtörtént volna, már megkeresés érkezett az Országos Közegészségügyi Intézethez, hogy a hely kijelölésével kapcsolatos észrevételeit tegye meg. 1950. április 21-én kiszálltunk a helyszínre és megállapítottuk, hogy Dunapentele évről-évre rendkívüli mértékben szenved a szúnyogoktól és árvíz után a Duna partján való tartózkodás csaknem kibírhatatlan. Ezért azt javasoltuk, hogy a lakótelepeket a Dunától legalább egy kilométer távolságra építsék. A következő évben a területre már nem lehetett ráismerni, olyan gyökeresen megváltoztatta a nálunk soha nem látott lendülettel megindult építkezést. Sajnos a szúnyogokra vonatkozó aggodalmaink beigazolódtak. 1951. június 19-én lementünk a szúnyogokra vonatkozó panasz kivizsgálására. A Dunapart közelébe épített szabadtéri színpad mellett este Zoltai N. 69, Sós Á. 92 szúnyogot fogott le magáról 7 perc alatt. Ez óránként több mint ezer szúnyogcsípést jelent. Nem csoda, hogy a szabadtéri színpadon mindenféle előadás lehetetlenné vált.

Honnan jön Sztálinvárosba a sok szúnyog? A Dunának a város felőli partja meredeken leszakadó, alámosott part. Ártér ezen az oldalon nincs, így szúnyogtenyésztés sincs. A város előtt a Dunában több sziget van. Az Óváros felett több kisebb sziget, előtte a Szalki-sziget, szemközt a szalkszentmártoni parton három kisebb sziget, a város alatt Dunavecsével szemközt a Vecsei-sziget. A Szalki-sziget alakjánál fogva nem látszott tenyésztésre alkalmasnak. Az azóta ott folyó kikötőépítkezések pedig annak déli felében teljesen lehetetlenné tették tenyészővizek létrejöttét. A szemközt levő szigetek már alkalmasabbak tenyésztésre. Itt július 4-én 209 szúnyoglárvát gyűjtöttünk, 2 kivételével valamennyi *Aëdes vexans* volt. A lejjebb fekvő Vecsei-szigetet a Dunától részben elárassztva vizsgáltuk. A szigeten kisebb foltokban víz állott és helyenként élénk lárvatenyésztés folyt. Az itt gyűjtött 257 lárva nagyobbik fele, 53%, *Aëdes vexans* volt, kisebbik fele, 47% *Aëdes sticticus*.

A szigeteken tehát folyik kisebb-nagyobb szúnyogtenyésztés, de a szúnyogok főtömege nem innen, hanem a szemközt szalkszentmártoni ártéri erdőből származik. A tavaszi árvíz az erdőben nagy területeket vízzel borított el. Itt április 16-án és 26-án 10–500 szúnyoglárvát és bábót találtunk egy-egy liter vízben. A szalkszentmártoni erdőhivatal által készített vázlat és adatok alapján kb. 400 000 m² területet öntött el az ár. Ha ebből csak 100 000 m²-re becsüljük a sűrű lárvatenyésztésre alkalmas vizeket, akkor 100 millió és 5 milliárd között lehetett a kikelt szúnyogok száma. A szúnyogok kikelése után az erdő úgy zúgott, mint a felingerelt méhkas. Másfél hónap múlva még mindig nem bírtunk volna az erdőben tartózkodni, ha időnként meg nem kenjük kezünket, arcunkat a szúnyogokat elriasztó dimetilftaláttal. Július 4-re már kb. 1/10-re apadt a számuk, ekkor a szúnyogok 2–2 1/2 hónaposak voltak. Augusztus 15-én, tehát négy hónappal a kikelés után a tavaszi rajnak már csak néhány megkopott példánya lézen-

gett, mellette néhány friss, nyáron fejlődött szúnyog. Még ekkor is kb. 10 szúnyogcsípést kellett elszenvedni óránként. Természetesen a szúnyogoknak csak kisebb része repült át a Dunán Sztálinvárosba, úgyhogy ott sűrűségük arányosan kisebb volt. Néhány száz méterre a parttól szúnyogokat már egyáltalában nem észlelhettünk.

A Sztálinváros környékén gyűjtött 2065 szúnyoglárva és szúnyog 13 fajhoz tartozott. Közülük 4 faj adta az egyedek 98%-át, a többi 9 faj mindössze 2%-ot tett ki. Valamennyi közt első helyen áll 73,7%-kal az *Aedes vexans*. Második helyen volt az *Aë. sticticus* 13,6%-kal, harmadikon az *Aë. cinereus* 6,0%-kal, végül az *Aë. caspius* 4,9%-kal. A kellemetlenség főoka tehát az *Aedes vexans*.

Már a tavaszi nagy szúnyogtenyésztés idején felhívtuk a sztálinvárosi tanács figyelmét a fenyegető veszélyre és javasoltuk a tenyésztés azonnali elpusztítását petróleum permetezéssel. De a hivatalos apparátust egy-két nap alatt új munkakörre beállítani, ami egy csomó anyag, felszerelés, ember, költségek előteremtésével jár, a dolgok természete szerint lehetetlen. Ezért azon voltunk, hogy legalább 1953. évre a védekezéshez szükséges felszerelés és emberek felkészülten várják a Duna árvizét, úgyhogy a munkát rögtön meg lehessen indítani. Komoly reményünk van arra, hogy az előkészületek a tavaszi árvízig befejeződnek és nem fogunk megint lekésni.

A harmadik terület, ahol vizsgálatokat végeztünk, a Szekszárd melletti *Gemenci-erdő*. Kifut János, az Állami Mező- és Erdőgazdaságok Minisztériuma Vadgazdálkodási Csoportjának vezetője kérésére indítottuk meg az ottani vizsgálatokat. A 30 000 kat. holdas ártéri erdő és vadvédelmi területen a tavaszi árvíz után a szúnyogoknak olyan tömege kelt szárnyra, hogy az újszülött szarvas- és őzborjak legnagyobb része elpusztult a szúnyogcsípések következtében. Ez nagy veszteséget jelentett az ország legszebb szarvasait nevelő vadgazdaságnak. Ugyanakkor a szúnyogcsapás az erdőben mindenféle fakitermelő és egyéb munkát lehetetlenné tett. A felvett munkások néhány órai szenvedés után elmenekültek az erdőből. Sürgős segítségre lett volna szükség. Sajnos 30 000 holdon a szúnyogok elpusztítása nem jöhet szóba. Ekkora területen csak a tenyésztés megakadályozásával lehet eredményt elérni. Így egyelőre csak a kirepült szúnyogok tanulmányozását, a terep megismerését, valamint a következő évre beállítandó védekezési kísérletek előkészítését vállalhattuk.

Első kiszállásunkkor, május 22-én az emlékezetes májusi fagyok dacára a szúnyogok száma elviselhetetlenül nagy volt. Június 18-án a szúnyogok már két hónaposak voltak, de még mindig csak dimetiltfalatos bedörzsölés védelme alatt tudtuk megfigyeléseinket végezni. Augusztus 18-ra már hírmondó sem maradt a tavaszi rajból. Alkonyatkor még mindig körülrajzották az embert, csíptek is szorgalmasan, de ezek már kisebb esővízgyülemekben fejlődött, nyári kelésű példányok voltak, az elmaradt júniusi ár miatt csak kis számmal fejlődhetek.

A Gemenci erdőben gyűjtött 578 szúnyogból 71% *Aedes vexans*, 21% *Aedes sticticus* volt. A két faj tehát 92%-át tette a szúnyogoknak. Ezenkívül a Forgó-tó partján, de csak közvetlenül a parti növényzet felett sok *Culex modestus* is kellemetlenkedett. Lárvákat csak az állandó vizekben fejlődő fajokból gyűjthettünk, a Forgó-tó és a Hamis-tó partján 73 *Culex modestus*-t és 28 *Anopheles maculipennis*-t. A maláriaterjesztő *Anopheles*-ek nagy számmal tenyészttek mindenütt és a vadászlak istállójában kb. 500 *Anopheles* ült a menyegyzeten. Mivel a területen alig lakik valaki, maláriaveszélyt ezidőszerint nem jelentenek.

A szúnyogcsapás megszüntetése csak évekig tartó, fokozatosan kifejlesztendő munkával érhetjük el. Meg kell figyelni árvíz idején, melyek az erdőnek azok a részei, ahol árvíz után tömeges szúnyogtenyésztés folyik. Ezeket térkép-vázlatban le kell rajzolni. Meg kell vizsgálni, hogy közülük melyek azok, amelyek gátakkal, zsilipekkel az árvíztől megvédhetők. Valószínű, hogy a tenyészvizek nagy részeit így meg lehet szüntetni. A meg nem szüntethető vizeket vagy folyóvizekké kell átalakítani, vagy DDT-tartalmú szerekkel leporozni vagy lepermetezni. Hogy melyik módszer olcsóbb vagy eredményesebb, azt majd az 1953. évi ki-életek fogják megmutatni. Nem teljes szúnyogmentességre kell törekedni, hanem a fontosabb tenyészőhelyekről az egyre kisebb jelentőségűek felé haladva, addig kell a munkát fejleszteni, amíg a szúnyogok száma elviselhető mértékre csökken. Első évben kb. az erdő egyharmadát, 10 000 holdat iparkodunk részben szúnyogmentesíteni. Ezzel egyidejűleg a fakitermelés alatt álló területek munkásainak megvédésére kis területen a kikelt szúnyogok ellen is fogunk permetezni. A kísérletek költségeit az Állami Mező- és Erdőgazdaságok Minisztériumának Erdészeti és Vadgazdálkodási Csoportjai vállalták.

A Budapesten, Sztálinvárosban és Gemencen végrehajtandó magyaránú szúnyogirtási kísérletek értékes tapasztalatokat adnak majd kezünkbe, segítségükkel az 1950–51-ben végzett balatoni kutatómunkánk egyelőre nagyobb-részt csak papíron levő eredményeit mind nagyobb mértékben fogjuk a gyakorlatban is érvényesíteni.

Befejezésül szeretném összevetni a Balaton és a Duna partvidék szúnyoghelyzetében jelentkező különbségeket.

1. A Balaton csipőszúnyogtenyésztésében a Balaton vizének kis szerepe van, a Duna árterén ellenben a Duna kiöntései okozzák a tömeges szúnyogtenyésztést.

2. A Balaton maláriaszúnyogjait, legalább is az északi parton, elsősorban a Balaton nádas, sásos partszegélye termeli. A Duna partján a vízállás gyors és nagymértékű változásai miatt maláriaszúnyog-tenyésztés nincs, illet csak az ártéri tavakban és holtágakban találunk.

3. A Balaton vízszintje lassan és kis mértékben változik. Vízállása télen át fokozatosan emelkedik, május-júniusban kulminál, ezután gyorsan csökken a késő őszi minimumig. Ezért a kora tavaszi hónapokban a parti és réti vizekben a tavaszi szúnyogfajok élénk tenyészését találjuk. A Duna vízszintje gyorsan és nagy mértékben változik. Télen alacsony, a tavaszi és nyári árvizek öntik el rendszerint rövid időre az ártereket. Ezért a tavaszi szúnyogfajok csaknem teljesen hiányzanak.

4. Ennek következtében egészen más a szúnyogok faji összetétele. A Balaton leggyakoribb szúnyogja az *Aedes vexans* 30,9%-ban szerepelt, tehát nem érte el az összes szúnyogok egyharmadát. A Dunán az *Aedes vexans* 67,7%-ot tett ki, tehát meghaladta a $\frac{2}{3}$ -ot. A Balaton partvidéken a 10 leggyakoribb faj összesen 96,3%-ot tett ki, a Duna mentén a 3 leggyakoribb faj 95,8%-kal megközelíti ezt a számot. A Duna szúnyogfaunája tehát sokkal fajszegevényebb. A Balaton partvidéken második és harmadik helyen álló *Culex modestus* és *Aedes variegatus* a Duna mentén ritka. Itt az *Aedes sticticus* és *cinereus* foglalják el a második és harmadik helyet.

5. Végül megállapítottuk, hogy az áprilisi szúnyograj élettartama kb. 3 hónap volt, közben a szúnyogok száma egyre csökkent. A többi fajhoz viszonyítva az *Aedes vexans*-ok számaránya, valószínűleg kismértékű utótenyészése következtében, állandóan emelkedett.

Veszélyes volna egy év eredményeinek alapján messzebbmenő következtetéseket levonni. Majd az 1953. évi vizsgálatok fogják megmutatni, hogy feltevéseink az eddigi vizsgálatok alapján mennyire voltak helyesek s hogy hol és miben kell azokat módosítani, megváltoztatni.

PRELIMINARY INVESTIGATIONS ON A SOLUTION OF THE MOSQUITO PROBLEM ALONG THE DANUBE

By
F. MIHÁLYI

In 1952-3, the working community of four, commissioned to engage upon a solution of the mosquito problem of Hungary, directed its studies to regions along the Danubè. At present, investigations are in progress in three places: — Budapest, Sztálinváros (the former Dunapentele), and the Gemenc forest near Szekszárd. Everywhere, the excessively large masses of larvae arise from the shallow waters appearing at inundations of the Danube, accumulations of rain water being of little significance. Summer heat prevailed at the overflow of the Danube in the month of April 1952, and mosquito swarming began unusually early in very great masses. 67,7 per cent of the swarming mosquitos were of the species *Aedes vexans*. In that year, the greater part of the spring-born fawns succumbed to the mosquitos, and forest exploitation was rendered impossible because of them. For 1953, it is proposed to undertake large scale experiments in Sztálinváros and the Gemenc forest with dusting and spraying insecticides containing DDT, to exterminate the larvae. In addition, anti-inundation work is intended to be carried out gradually to protect the forest at Gemenc.

ADATOK A PLANÁRIÁK ÉS A SADLERIANA PANNONICA BÜKK-HEGYSÉGI ELTERJEDÉSÉNEK ISMERETÉHEZ*

Írta :

LUKÁCS DEZSÓ

(Eger)

A Magyar Tudományos Akadémia öt éves biológiai kutatótervével kapcsolatban már hosszabb ideje vizsgálom a Bükk-hegység planáriáinak állatföldrajzi és környezeti viszonyait. Az alábbiakban csak a Vízfő-csermelyre, a Szilvás-patakra, a Bán-patakra és a Hejő-patakra vonatkozó eredményeket közlöm, mert ezekben a planáriák kísérő állataiként a *Sadleriana pannonica* Frauenfeld (Pectinibranchia, Hydrobiidae) is előfordul. Ennek a csigának a Vízfőben való felfedezése új hazai előfordulást jelent. Az eddigi megfigyelések szerint a planária-fajok és a *Sadleriana pannonica* között nincs biocénotikus kapcsolat; még közvetve sem hatnak egymásra. Csak az egyforma környezetigény, melyet a források, csermelyek, patakok kielégítenek, okozza, hogy ezek az állatok ugyanazokban a biotópokban élnek.

Vizsgálataimnál arra törekedtem, hogy a csermelyek, patakok egész területén megállapítsam az örvényférgek elterjedési viszonyait, ezért a gyűjtőutak során a forrásoktól kiindulva a torkolatig kutattam át az egyes vizeket, ha a mederviszonyok és felszerelése ezt lehetővé tették. A Vízfő-csermelyt, továbbá a Szilvás- és Bán-patakot teljes hosszában, a Hejőt pedig néhány km-es szakaszon jártam be és kutattam át. Mindazonon a helyeken, ahol egy-egy planária-fajnak akár csak egyetlen példányát is megtaláltam, a lelőhelytől kiindulva mind a forrás, mind a torkolat irányában mintegy 15—15 m hosszúságban részletesen átkutattam a medret. Ezután a meder alakulása szerint már csak 50—100 méterenként végeztem próbagyűjtéseket. Vizsgálataimnál a medrek közetanyagát is igyekeztem megállapítani, a víz hőmérsékletét pedig minden esetben mértem.

1. A Vízfő-forrás és -csermely állatföldrajzi és ökológiai viszonyai.

A Monosbél-től keletre emelkedő hegyszínelvén három bővizű, kristálytisza forrással ered a Vízfő. A csermely jéghegnek tűnő vize horzsakőre emlékeztető mésztufa mederben száguld meredek lejtőn a község felé és a forrástól számított mintegy 1,5 km távolságban, a község területén éri el a síkabb vidéket, amelyen azután tovább folyik az Eger-patak felé. A csermely 50—55 fokos lejtésű, kétoldalt mesterséges mélyedéstől közrefogott keskeny gerincen rohan az üdülőig. Ettől kezdve a lejtőszög csökken, és a víz is meglassul. Mind a források, mind a csermely vizének hőmérséklete télen-nyáron csaknem egyforma: 11—15 °C. Ez télen kellemesen langyosnak, nyáron jéghegnek tűnik gyűjtés közben. A vízben fekvő mészkődarabokat apró, mikroszkópikus algák vonják be. A mészkődarabokon, kiváltképpen a likacsosokban, száz és százszámra él a patakesiga (*Sadleriana pannonica*). Az 1948 nyarán először gyűjtött csigákat még Rotarides M. determinálta. Soós L. szerint ez az állat nagyon kis területet népesít be, amelyet északon Kassa környéke, délen a Bükk-hegység déli törésvonala mellett a Latori-Vízfő, keleten a Bódva, nyugaton a Sajó határol. Itt, a tornai mészkőhegységtől nyugatra a hideg, 12,5—15 °C fokú,

* Előadta a szerző a Magyar Biológiai Egyesület Debreceni Csoportja 1953. február 17-én tartott ülésén.

de télen-nyáron egyforma hőmérsékletű források sora fakad és önti vizét a Bódvába. E vizek medrében levő kövek tele vannak a *S. pannonica* tömegeivel. S o ó s L. a következő lelőhelyeket jelöli meg : Kassa, Jászó, Áj. Torna, Szádvár, Szádudvarnok, Szádelői-völgy, Görgő, Körtvélyes, Nádaska, Szín, Petri, Jós-vapatak Jós-vafő mellett, a Lőfej-forrás, a Szentléleki forrás Hámor mellett, Ómassa, Latori-Vízfő. R o t a r i d e s még 1948-ban közölte velem levélben, hogy a *S. pannonica* a Bükk-hegység nyugati oldaláról még nem került elő, tehát a Vízfőben való előfordulása, mint arról a Magy. Hidr. Társ. 1950. II. 9-én tartott előadóiülésén beszámoltam, új hazai előfordulás. A monosbéli Vízfő és tornai karszt, továbbá a Bükk-hegységből S o ó s által említett lelőhelyek ökológiai viszonyai nagyon hasonlóak, úgy, hogy a *S. pannonica* itt is megtalálhatta létfeltételeit.

Minthogy a *S. pannonica* fosszilis példányait K o r m o s T. az áji völgyben, Görgőnél és az Evetes malomnál Szoroskő mellett, R o t a r i d e s pedig a monosbéli Vízfő és Bélapátfalva pleisztocén mésztufájában, tehát azokon a területeken, ahol ma is él, kimutatta, a pleisztocéntól a jelenig az összefüggés nyilvánvaló. Ennek következtében a *S. pannonica*-t jégkorszakbeli reliktnak minősíthetjük, annál is inkább, mert a fossziliák elterjedése Monosbél és Bélapátfalva mésztufa rétegeiben nagyobb, mint a recens csigáké. A jelenlegi elterjedési terület s közöttük a Vízfő forrásainak jéghideg vize nyújtott menedéket ennek a hidegkedvelő csigafajnak, a vegyi tényezőket pedig a mészkővidékek vizeinek magas CaCO_3 -tartalma biztosította. Ez utóbbi mellett bizonyít az a tény is, hogy a *S. pannonica* a Vízfő-csermelyben csak a Horváth-malomig található ; ettől kezdve ugyanis az élettelen környezeti tényezők megváltoznak, mert a mészkőmeder megszűnik.

A Vízfő forrásaiban és a csermely felső szakaszában elég szép számmal él a *Helmis Maugei* ssp. *aenea* Ph. Müll. (Coleoptera, Dryopidae ; det. S z é k e s s y V.), de szórványosan megtalálható még a községen túl is egészen a malomig ; a további szakaszban már nem sikerült megtalálnom. Ugyanez mondható a D u d i c h E. által meghatározott pataki oldalgóra (*Gammarus fossarum* C. L. Koch) is, amely a 3 forrásban és a csermely felső szakaszában szintén tömegesen él, a malomig pedig szórványosan. Az »oldalgó« nevet azért használok és ajánlom a szakirodalomba való bevezetését, mert a bükki, közelebbről a monosbéli nép, igen találóan, oldalgónak nevezi a *Gammarus*-okat.

A Vízfő-csermely két örvényféreg faja a sokszemű szarvas planária (*Polycelis cornuta* Johnson) és füles planária (*Euplanaria gonocephala* Dugès) teljesen keverten él és nagy számban fordul elő. Ebben a csermelyben is tehát az a helyzet, amit G e l e i J. Lillafüred környékén tapasztalt a forrásokban és a forrásokat követő csermelyekben. Elterjedésük határát az eddigi vizsgálatok alapján a község feletti Horváth-malomnál jelölhetem meg.

A Vízfő 3 forrásában és a csermelyben még néhány álcát is gyűjtöttem, ezek egy része az *Ecdyonurus*, *Heptagenia*, *Rhitrogena*, illetve a *Baetis*, *Centropetium*, *Cleon* kérész-genusok valamelyikébe tartozik, de közelebbről nem tudtuk meghatározni.

2. A Szilvás-patak és Bán-patak állatföldrajzi és ökológiai viszonyai

A Szilvás-patak két forrással ered, az egyik az Istállóskő alatt, a másik a Szalajka-forrás, az előbbitől mintegy 1,5 km-rel lejjebb a torkolat irányában található. A források, illetve a Szilvás-patak vizének hőmérséklete 8 °C. Az

Istállóskő alatti forrástól mintegy 300 m-re találtam meg a sokszemű szarvas planária (*Polycelis cornuta* Johns.) első példányait. Az eddigi vizsgálatok szerint csak ez a planária-faj fordul elő a pataknak a pisztrángkeltető állomásig terjedő, mintegy 1000–1200 m hosszú szakaszán. Ezen a szakaszon ömlik a bővizű Szalajka-forrás is a csermelybe. Ebben a forrásban is csak a *Polycelis cornuta* él. A két forrás találkozása után, a pisztrángkeltető állomástól kezdve a patakban már a füles planária (*Euplanaria gonocephala*) is megjelenik. A két faj együttes előfordulása azonban csak igen rövid szakaszon volt megállapítható, mert az *Euplanaria gonocephala* csak pár méternyi területen fordul elő. A patak további részében, a Hármaskuti-halastóig, ismét csak a *Polycelis cornuta* található. A patak a tó előtt két ágra szakad, az egyik ág a halastavat táplálja, a másik a tó mellett folyik el. Mindkét ágban él a *P. cornuta*, de a tavat tápláló ágban csak a tóba való betorkolásig. A Szilvás-pataknak a halastóig terjedő szakaszán tehát a *P. cornuta* areájában egy egész rövid szakaszon szigetszerűen megvan az *E. gonocephala* is. Ez a tény rendkívül érdekes, mert az eddigi irodalmi adatok alapján más kellene legyen az említett fajok elterjedése.

Az irodalom szerint a három elterjedt európai planária-faj: mégpedig az *Euplanaria gonocephala*, a *Polycelis cornuta* és *Crenobia alpina* Dana meghatározott földrajzi elterjedést mutat a középhegységek csermelyeiben és forrásaiban. Eszerint a hegyi patakok legfelső szakaszán a *Crenobia alpina* él, a *Polycelis cornuta* inkább a középső részben elterjedt, az *Euplanaria gonocephala* pedig az alsó szakaszban uralkodik. Ennek okaira Voigt (1896, 1901, 1904, 1905, 1907) és Bresslau (1934) mutattak rá. Vizsgálataik szerint a *C. alpina* a jégkorszakból visszamaradt reliktum. A jégkorszakban a lapályok vizeiben élt, az éghajlat megváltozása után pedig lassan felhúzódott a hűvösebb hegyi patakokba és ezekben egyre feljebb és feljebb hatolt. Ezért szerintük a *C. alpina* a vizek felső folyását, vagy a nagyon hideg vizeket népesíti be, míg az alacsonyabban fekvő forrásokból általában hiányzik. Ezeken a helyeken a *P. cornuta* található, amely később vándorolt be a hegyi patakokba. Ennek a fajnak az *E. gonocephala* a versenytársa, amely az alsó melegebb szakaszokban uralkodik. Voigt és Bresslau vizsgálatainak megerősítését látjuk Thienemannnál, aki szintén megállapította a *Crenobia alpina* jégkorszaki reliktum mivoltát. Thienemann említi azt is, hogy Kaburaki szerint Japánban a *Planaria vivida*, a *Polycelis auriculata* és *Planaria gonocephala* ugyanazt az elterjedési viszonyt mutatja mint az említett európai fajok. A planária-fajok ilyen elterjedését a hőmérsékleti adatok nagyszerűen alátámasztják. A hidegkedvelő, sztenotermiás *Cr. alpina* hőmérsékleti optimuma 6–8 °C között van, hőmérsékleti amplitudója 10–11 °C, ezért a felső szakasz és források lakója. A *P. cornuta* kevésbé sztenotermiás, minthogy méréseim szerint hőmérsékleti amplitudója 0,5–16 °C között ingadozik, ami megfelel a Thienemann által adott 14–15 °C amplitudónak. Ezért a patakok enyhébb, mérsékelt hőmérsékletű szakaszainak lakója. Az *E. gonocephala* erősen euritermiás; életfeltételeit a 0,5–31 °C hőmérsékletű vizekben is megtalálja. Gelei J. mutatta ki, hogy a tűző naptól megvilágított, be nem árnyékolt patakokban, amelyeknek hőmérséklete d. u. 3 órákor augusztusban 31 °C-ra is felmelegedett, a planáriák nem hiányoztak, és lakóhelyüket sem hagyták el. Az *E. gonocephala* tehát a melegebb alsó szakaszoknak is lakója, azoké a szakaszoké, amelyeknek vize már a *P. cornuta* számára is meleggé vált.

A planária-fajok Voigt és Bresslau szerinti földrajzi elterjedése alapján a Szilvás-patak két forrásában, továbbá a felső és középső szakaszában

a *P. cornuta*, az alsó szakaszában pedig az *E. gonocephala* kellene, hogy előforduljon. Ezzel szemben a *P. cornuta* elterjedési körén belül szigetszerűen előfordul az *E. gonocephala* is. Kétségtelen viszont, hogy ez a két planária-faj együtt is élhet ugyanazon biotopokban, ha a környezeti viszonyok azt lehetővé teszik. A Szilvás-patak 8 °C hőmérsékletű vize mindkét faj hőamplitudóján belül van, továbbá táplálékuk, a pataki oldalgó (*Gammarus fossarum*) és néhány kérészfaj álcája, is bőségesen van a patakban. Mindezek következtében élhet egymás mellett a *P. cornuta* és az *E. gonocephala*. E körülmények lehetővé teszik, de nem magyarázzák meg teljesen az utóbbi faj szigetszerű előfordulását. E két fajnak a patak további szakaszában való előfordulása a következő: a Hármasküti-tavat megkerülő patakágban egy rövid szakaszon még megtalálja létfeltételeit a *P. cornuta*, a tóból kifolyó ágból azonban teljesen hiányzik. Hiányzanak a planáriák a két patakág egyesülése utáni szakaszban is, egészen az ózdi-munkásüdülőig. Valószínűnek látszik, hogy a halastóból kifolyó ág vizének módosult vegyi összetétele, szennyeződése eredményezi, hogy sem a *P. cornuta*, sem az *E. gonocephala* nem él ezen a szakaszon, bár a patak vize itt is éppen olyan tiszta, átlátszó, mint amilyen a forrástól a halastóig terjedő szakaszon. A víz vegyi összetételének vizsgálatát sajnos nem tudtam elvégezni, de hogy a szennyező hatásnak szerepe van, arra a későbbiekben kifejtettekből is következtethetünk. A patakban, közvetlenül az üdülő feletti szakaszból kiindulva, ismét előfordul mindkét planária-faj. A két faj között az arányszám azonban itt megváltozik, mert míg a Hármasküti-tóig terjedő szakaszban a *P. cornuta* mintegy 80%-ban, az *E. gonocephala* pedig csak 20%-ban található, itt éppen fordított a helyzet. Ezután mintegy 3 km hosszú patakszakaszon ismét hiányoznak a planáriák. Itt a település szennyező hatásai teszik a viszonyokat számukra kedvezőtlenekké. Ebben a megállapításomban megerősített az a tény, hogy Voigt és Gelei Németországban, illetve Erdély területén tapasztalták, hogy a községek alatt, ahol szennyvíz jut a patakokba, hosszú szakaszon hiányzanak a planáriák. Szilvásváradszék község alatt mintegy 1 km távolságban újra jelentkezik az *E. gonocephala*, a *P. cornuta* azonban többé nem mutatható ki a patakban. Ennek elterjedési határát tehát az üdülőnél kell megjelölnünk. Az *E. gonocephala* község alatti előfordulása igen szegényes; mindössze néhány példányt találtam. A továbbiakban pedig ettől a ponttól csak mintegy 1 és 1/2 km távolságban sikerült ismét kimutatnom az állatot a Szilvás-patakban. Ez a helyzet tehát a Bán-patakba való betorkolásig.

A Bán-patakban az *E. gonocephala* Dédesd—Tapolcsány községig terjedő szakaszon végig előfordul, areaja azonban igen egyenetlen, foltos. Száz és száz méteres szakaszokat, sokszor kilométernyi távolságokat hiába kutattam át, nyomát sem leltem. Az előfordulási helyeken sem jelentkezik tömegesen. Egyébként ugyanez a helyzet a Bán-patak további szakaszában is, a Sajóba való betorkolásáig.

Az *E. gonocephala* legjobb gyűjtőhelyei általában a patakok sekély, köves részei, igen gyakran a mederszélek. Az állatok ugyanis itt találják meg legjobban létfeltételeiket. Véleményem szerint ez a legszorosabb összefüggésben van a víz tisztaságával és oxigén-gazdagságával, különösképpen a lassúbb folyású Bán-patakban. A sekélyebb víz okvetlenül gazdagabb oxigénben, mint a mélyebb részek. A Szilvás-patakban végzett gyűjtések is ezt a tényt erősítik meg. Ennek a pataknak a felső és középső szakaszában a víz csaknem mindenütt egyformán sekély, sodra elég gyors, ennek következtében a víz megközelítőleg

egyformán tartalmaz elnyelt levegőt, vagyis oxigént. Ezen a részen a planáriák is csaknem egyenletesen oszlanak el a mederben. A patak alsó szakaszán viszont, a Bán-patakhhoz hasonlóan, a sekélyebb, köves helyeken s a mederszélek közelében lelhetők.

A Szalajka-forrásban a *Polycelis cornuta* egy érdekes, vörösszínű példányát gyűjtöttem. E példánynál csak azt sikerült megállapítanom, hogy belcsatornája telítve volt valamilyen vörösszínű táplálékkal. Ezt a jelenséget Gelei J. a tejféhér planáriánál (*Dendrocoelum lacteum* O. F. Müller) már megállapította; ő ugyanis béka- vagy halmájjal, vagy különösképpen véralvadékkal etette állatait, és belcsatornájuk szép vörös színben tündöklött át a testen. Ugyanezt tapasztaltam a foltos planáriákon (*Euplanaria tigrina* Girard) is, amelyeket egy korábbi dolgozatomban, irodalom és összehasonlító anyag hiányában tévesen *Euplanaria gonocephala* ssp. *egriensis*-nek írtam le. Mindezek az adatok igazolják azt a tényt, hogy a fehér vagy világos-színű planáriák színét az elfogyasztott táplálék erősen befolyásolja.

A planáriákkal együtt gyűjtöttem a Szilvás-patakból és a Bán-patakból más állatfajokat is. A Szilvás-patak felső szakaszában és mindkét forrásában előfordul, sőt helyenként tömegesen él a patakcsiga (*Sadleriana pannonica*). Kiváltképpen az Istállóskő alatti szakaszon népesíti be tömegesen a patak medrét kikövező mészkődarabokat. Soós L. említi a Szalajkát, mint a *S. pannonica* lelőhelyét, de az állatok elterjedését közelebbről nem tárgyalja. Megfigyeléseim szerint a Szilvás-patakban csak a Hármaskúti-tóig találhatók ezek a kis csigák. A Bán-patakban helyenként a *Radix peregra* O. F. Müll. csigáira is rátaláltam. Mindkét patakban előfordul, sőt helyenként tömegesen él a *Gammarus fossarum*, bőséges táplálékot nyújtva a planáriáknak. Mindkét patakban gyűjtöttem továbbá azokat az álcákat, amelyek a Vízfőben is élnek.

3. A Hejő-patak állatföldrajzi és ökológiai viszonyai

A Hejő a paleozoikumból és triászból származó mészkő és dolomit rétegek területéről ered, egy 11 °C és egy 34 °C hőmérsékletű forrással. A meleg forrás vize átfolyik a miskolc-tapolcai parkon, feltölti a csónakázó tavat, eközben 23 °C hőmérsékletűvé hűl le. Ezután egyesül a hideg forrás vizével. A Hejőben ennek következtében különböző hőmérsékletű szakaszok alakulnak ki, amelyek igen nagymértékben befolyásolják az itt élő planária-fajok elterjedési viszonyait. A meleg és hideg ág egyesülése után ugyanis a patak bal oldala 11 °C-os marad, jobboldala pedig 21 °C hőmérsékletűvé válik. A hideg ágban tömegesen él a *P. cornuta* és a 11 °C hőmérsékletű vízből behatol még a 16 °C-os vízbe is, de tovább nem terjeszkedik. A meleg víz területén a mocsári planária (*Planaria torva* Schultze) fordul elő tömegesen és onnan átkerül a hidegebb vízbe is, egészen 16 °C-ig; ennél hidegebb vízbe azonban már nem hatol be. Elterjedése tehát, a hőmérséklettől függően, éppen ellentétes a *P. cornuta*-éval. A *P. torva* tudomásom szerint eddig a Bükk-hegység egyetlen vizéből sem került elő; tapolcai előfordulása tehát új elterjedési adat. A füles planária (*E. gonocephala*) mind a hideg, mind a meleg részben tömegesen él. Előfordul a Hejőben egy negyedik planária-faj is, a tejféhér planária (*Dendrocoelum lacteum* O. F. Müll.), de ez rendkívül ritka. Eddig csak a csónakázó tóból és a meleg ágból gyűjtöttem; a 21 °C-nál alacsonyabb hőmérsékletű területen nem találtam. A *Dendrocoelum lacteum*-nak ez a melegvizi

előfordulása igen érdekes, mert bár szórványosan, de hidegebb vizekben is, pl. az Eger-pataokban, több alkalommal gyűjtöttem. A *Dendrocoelum lacteum* tehát a mérsékelt, illetve hideg vizekben is megtalálja életfeltételeit. A *D. lacteum* hőmérsékleti amplitudójának meghatározására azonban még kísérletek szükségesek. Mindenesetre ennek a 4 planária-fajnak tapolcai elterjedési viszonyai azt mutatják, hogy hőmérsékleti valenciájuk különböző. Közülük az *E. gonocephala* ökológiai plaszticitása a legnagyobb.

Miskolc-Tapolcán mind a meleg, mind a hideg víznek igen jellemző a csiga-faunája is. Ezeknél szintén szépen kimutatható a hőmérsékletnek az elterjedést befolyásoló hatása, illetve a fajok euritermiás, vagy sztenotermiás mivolta. A hideg víz területén gyakori, de nem tömeges a *Sadleriana pannonica*; még a mérsékelt, 18 C fokú vízben is megtalálja létfeltételeit. Ugyanilyen hőmérsékletű vízben él a *Radix peregra* O. F. Müll. A 21 C°-os illetve ennél melegebb vízben él a fekete csiga (*Theodoxus Prevostianus* C. Pfr.). Már a hegyes hólyagcsiga (*Physa acuta* Drap.) és a melegvízi folyamcsiga (*Fagotia acicularis* var. *Audebardi* Prevost.) a meleg vízből átmegy a hidegebbe is. Mindkét faj lakja még a 16—17 C° hőmérsékletű vizeket is. Elterjedésükben ott is ugyanazokat tapasztaljuk, mint az egri melegvizeknél. Különösen feltűnő ez a *F. acicularis* var. *Audebardi* esetében, hiszen ez a törzsfajnak egy melegvízhez alkalmazkodó és annak hatására a törzsfajtól alakilag is elválasztható állandó változata. A meleg vízben a *Ph. acuta*, a *Th. Prevostianus*, de különösen a *F. acicularis* var. *Audebardi* és a *Th. Prevostianus* előfordulása tömeges. Mind a meleg, mind a hideg vízben igen gyakori, helyenként tömegesen él a *Gammarus fossarum*.

Összefoglalás

A Vízfő forrásainak és csermelyének télen-nyáron csaknem egyforma hőfokú (11—15 C°) és erősen CaCO₃-tartalmú vizében teljesen keverten él a *Polycelis cornuta* és az *Euplanaria gonocephala*. Ugyancsak keverten fordulnak elő a Szilvás-pataokban is. Érdekes, hogy a Szilvás-patak egyik szakaszában a *P. cornuta* elterjedésében szigetszerűen van beékelve az *E. gonocephala* areaja. A két faj kevert előfordulását a 8 fokos Szilvás-pataokban, illetve a Vízfőben könnyen megértjük a fajok hőmérsékleti amplitudójából (*E. gonocephala* 0,5—31 C°, *P. cornuta* 0,5—16 C°). A Hejőben a hőmérsékleti viszonyoktól függően oszlanak el a planáriák; a legnagyobb ökológiai (hőmérsékleti) valenciájú *E. gonocephala* a meleg és hideg vízben egyaránt él. A szűkebb valenciájú, inkább sztenotermiás *P. cornuta* a 11 C°-os vízből csak a 16 C°-os vízbe hatol be, a melegkedvelő *Planaria torva* viszont fordítva: a 23 C°-os vízből a 16 C°-osba nyomul be, de tovább nem terjeszkedik. Végül a *Dendrocoelum lacteum* csak a meleg vízben található. A Hejőben a csiga-fajok elterjedése is a hőmérsékletéhez igazodik. A *Sadleriana pannonica* és *Radix peregra* a 11—18 C°-ú, a *Physa acuta* és *Fagotia acicularis* var. *Audebardi* a 16—21 C°-ú, a *Theodoxus Prevostianus* pedig kizárólag a 21 C°-nál melegebb vízben él. A planária-fajok elterjedését a csermelyekben és patakokban a szennyvizek hatása befolyásolja. A *Sadleriana pannonica* kizárólag azokban a csermely-, illetve patak-szakaszokban él, ahol a meder mélykő és a víz hideg, vagy legfeljebb mérsékelt. A *S. pannonica* recens elterjedését egybevetve fosszilis előfordulásával, a Vízfőben való fellépése a legnagyobb valószínűség szerint jégkorszakbeli reliktum-jellegűnek minősíthető. E csigának vízfői és a *Planaria torva*-nak hejői előfordulása új adat hazánk állatföldrajzi viszonyainak megismeréséhez.

IRODALOM

1. Ábrahám A., Bende S., Horváth A., Megyeri J.: Adatok Putnok környékének hidrobiológiai viszonyaihoz. *Ann. Biol. Univ. Hung.* 1. 1951, p. 341—349. — 2. Böhmig. L.: Tricladida. In A. Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 19, 1909, p. 162—164. — 3. Bresslau, E.: Turbellaria. In Kükenthal-Krumbach: Handbuch der Zoologie. Bd. II, 1934, p. 236. — 4. Geleji, J.: Einige Beiträge zur Verbreitung und Ökologie von *Planaria gonocephala* Dug. *Arch. f. Hydrobiol.* 24, 1932, p. 660—666. — 5. Lukács D.: Adatok az egri melegvizek állatföldrajzi és állatökológiai viszonyaihoz. *Hidr. Közl.* 30. 1950, p. 451—456. — 6. Lukács, D.: Beiträge zur Kenntnis (der Fauna von Vízfő-Quelle) von der westlichen Seite des Bükk-Gebirges, mit besonderer Rücksicht an neues Vorkommen und an Reliktumcharakter aus Eisenalter von *Sadleriana pannonica* Frnfd. *Magy. Hidr. Társ. Linn. Szakoszt.* 1950. II. 9. előadülésén elhangzott előadás. — 7. Soós L.: A Kárpát-medence Mollusca-faunája. Budapest, 1943, p. 69. — 8. Zilahy-Sebess G.: A debreceni melegvíz és az állatok. *Ann. Biol. Hung.* 1. 1951, (1952), p. 311—321. — 9. Wesenberg-Lund, C.: Biologie der Süßwassertiere. Wien 1939, p. 88.

BEITRÄGE ZUR KENNNTNIS DER VERBREITUNG DER PLANARIEN UND DER SCHNECKENART SADLERIANA PANNONICA IM BÜKK-GEBIRGE

Von
D. LUKÁCS
(Eger)

Im Wasser des Baches Vízfő, welches in den Quellen selbst und auch im Quellabschnitt das ganze Jahr hindurch fast dieselbe, beständige Temperatur (11—15 °C) zeigt und ausserdem einen grossen CaCO₃-Gehalt aufweist, kommen die Populationen von *Polycelis cornuta* Johns. und *Euplanaria gonocephala* Dug. miteinander vollkommen vermischt vor, was auch im Szilvás-Bache nachgewiesen werden kann. Eigenartig wirkt der Umstand, dass in einem der Abschnitte des Szilvás-Baches das Auftreten der Art *P. cornuta* »inselartig« in das Verbreitungsgebiet von *E. gonocephala* eingeklemt erscheint. Das gemischte Auftreten der Populationen dieser beiden Arten findet seine Erklärung in dem Ineinandergreifen ihrer Temperaturamplituden (*E. gonocephala* : 0,5—31,0 °C, *P. cornuta* : 0,5—16,0 °C). Im Bache Hejő ordnen sich die Verbreitungsgebiete der Planarienarten den Temperaturverhältnissen des Wassers entsprechend an. So lebt die Art *E. gonocephala*, welche die grösste ökologische (Temperatur-) Valenz besitzt, gleicherweise in den kälteren und wärmeren Abschnitten. Die eher stenotherme Art *P. cornuta* kommt aber nur in Abschnitten mit Wassertemperaturen von 11—16 °C vor, die mehr »wärmeliebende« *P. torva* Schultz, dagegen ausschliesslich in solchen mit Temperaturen von 16—23 °C, während *Dendrocoelum lacteum* O. F. Müller nur in ausgesprochen warmem Wasser zu finden ist. Im Bache Hejő zeigt weiters auch die Verbreitung der dort lebenden Schneckenarten eine ähnliche Abhängigkeit von den Wassertemperaturen. Die Arten *Sadleriana pannonica* Frnfd. und *Radix peregra* O. F. Müller kommen bei Wassertemperaturen von 11—18 °C vor. *Physa acuta* Drap. und *Fagotia acicularis* var. *Audebardi* Prevost bei 16—21 °C, *Theodoxus Prevostianus* C. Pfr. dagegen nur in Abschnitten mit einer Temperatur von über 21 °C. Die Verbreitung der Planarienarten wird in den verschiedenen Abschnitten der Bäche auch durch die Wirkung der in sie einmündenden Abwässer beeinflusst. Die Art *Sadleriana pannonica* lebt ausschliesslich in auf Kalksteingrund fliessenden Bachabschnitten. Vergleichen wir nun die rezente und fossile Verbreitung von *Sadleriana pannonica*, so können wir sie in ihrem Vorkommen im Bache Vízfő mit grosser Sicherheit als eine glaziale Reliktart ansprechen.

ELSŐ VIZSGÁLATOK AZ AGGTELEKI BÉKEBARLANG FAUNÁJÁN*

Írta :

KOVÁCS ISTVÁN ENDRE

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum)

1952 augusztus első napjaiban a Földtani Intézet karsztkutató geológusa, J a k u c s L á s z l ó az aggteleki Baradla közelében újabb nagyméretű cseppköves barlangot fedezett fel. J a k u c s és kutatócsoportjának tagjai a barlang egyik, kb. 800 m hosszú mellékágára akadtak rá s e mellékágon keresztülhatolva, augusztus 4-én érték el az impozáns, méreteiben sokszor a Baradlával is vetekedő, változatos alakú és ragyogóan tiszta cseppkövekkel díszes főágat.

A kutatócsoport tagjai már a mellékágon való keresztülhatolás közben számos példány *Niphargus*-félétfigyeltek meg a barlang töcsáiban. A feltárás egyik résztvevője, V é r t e s L á s z l ó régész-múzeológus augusztus 6-án e megfigyelések alapján hívta fel a Természettudományi Múzeum figyelmét a barlang biológiai átkutatásának sokat ígérő, érdekes lehetőségére.

A Múzeum előzetes tájékozódás és a szervezett kutatómunka előkészítése céljából 3 tagú csoportot küldött ki. A csoport a főág felfedezése után 10 nappal, augusztus 14-én már meg is kezdte munkáját s így a barlangot még úgyszólván bolygatlan állapotban találta. Két napos ott-tartózkodásuk ideje alatt a csoport tagjai két alkalommal szálltak le a barlangba. Az összesen 18 órát kitevő leszállások alkalmával a terepszemle elvégzése mellett az akkor már csaknem 10 km hosszúságban ismert barlangnak kb. 3 km-es szakaszát volt alkalmuk átkutatni. Tekintve, hogy a múlt év őszére előkészített csoportos békebarlangi kutatómunka közbejött akadályok miatt elmaradt, sajnálatos módon egyelőre csak a terepszemle alkalmával begyűjtött anyagról van alkalmunk szólani. Ez az anyag az először feltárt mellékágból (az ú. n. »kutatóágból«) és a barlang főágának középső szakaszából származik. Bár a barlang teljes jellemzését nem teszi lehetővé, bizonyos következtetésekre azonban mégis indítékot ad.

A Békebarlang is — mint a Baradla — a gömör-tornai karsztvidék területén fekszik és a Baradla közvetlen közelében húzódik. Eddig megnyitott egyetlen bejárata a Baradla aggteleki bejáratától DK-re nem egészen 4 km távolságra van a Szárhegy déli tövében fekvő Bibic-töbörben. A két barlang nagy mértékben hasonlít egymáshoz. Mindkettő azonos kőzetben, triász-mészakőben húzódik és földalatti vizek mechanikai és kémiai hatásának eredménye. Mindkettő ma is »vizes« barlang, azonban abban különböznek egymástól, hogy a Baradla patakja csak csapadékos időben folyik, száraz időben kisebb-nagyobb állóvizekre szakadozik, míg a Békebarlangé a terepszemle idején, 1952 augusztusában, a csaknem teljesen csapadéktalan tavasz és nyár után is meglehetősen bővízű folyóvíz volt. Ez a patak tehát folyóvíz jellegét egész éven át megtartja és ebből bizonyítottnak vehetjük azt is, hogy a Békebarlang patakját főként nem közvetlen felszíni beömlések táplálják, mint a Baradlát, hanem barlangi források vagy búvóvizek. A patak vizének mennyisége a Békebarlangban is változó, erre vallott a patak akkori szintjénél 30—40 cm-rel magasabban fekvő kisebb-nagyobb leszígelődött vizes medencék sokasága, melyek magasabb vízállás esetén a patak medrével egyesülnek.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. május 12-én tartott 467. ülésén.

A Baradla élővilágát D u d i c h E n d r e korszerű szempontok alapján végzett kutatásaiból jól ismerjük. Tőle vett adatok szerint a Baradlából — meglehetősen nagy számot kitevő — összesen 262 állatfaj került elő. Ezek ökológiai tekintetben a következőképpen oszlanak meg:

Valódi barlanglakó (eutroglobiont)	18 faj	} össz. 88 faj
(ebből 9 faj bennszülött [endemikus])		
Barlangkedvelő (hemitroglobiont)	70 faj	} össz. 174 faj
Barlangi vendég (pseudotroglobiont)	108 faj	
Véletlen vendég (tychotroglobiont)	66 faj	

A Békebarlangban lefolytatott első gyűjtés alkalmával 12 állatfaj került kézre. Ezek megoszlása ökológiai szempontok szerint a következő:

Valódi barlanglakó (eutroglobiont)	3 faj	} össz. 7 faj
Barlangkedvelő (hemitroglobiont)	4 faj	
Barlangi vendég (pseudotroglobiont)	1 faj	} össz. 3 faj
Véletlen vendég (tychotroglobiont)	2 faj	

E felsorolásba fel nem vett 2 fajhoz tartozó 1—1 db. Collembola minden kétséget kizáró azonosításhoz további példányok begyűjtése szükséges. Az egyik (*Pseudosinella* sp.), mely figyelmet érdemel azért is, mert ebből a genuszból faj a Baradlából nem került elő, a rajta tapasztalt morfológiai elváltozások (szem hiánya, teljes pigmenttelenség) következtében valószínűleg az eutroglobiont, a másik (*Lepidocyrtus* sp.) pedig a hemitroglobiont fajok számát fogja növelni. E két állatot is tekintetbe véve, a barlangra elsősorban jellemző eu- és hemitroglobiont fajok száma 9-re emelkedik és így a gyűjtött fajok $\frac{3}{4}$ részét teszik ki. A Békebarlang pseudo- és tychotroglobiont fajainak száma a Baradláéhoz viszonyítva tehát igen csekély.

A Békebarlangból kikerült két tychotroglobiont faj gerinces állat (a többi ökológiai csoportban gerinces nem is akad). Az egyik a kecskebéka (*Rana esculenta* L.), a másik az erdei béka (*Rana dalmatina* Bonap.). Mindkettő a gömörtornai karsztvidéken is közönséges állat, barlangban tipikus véletlen vendégek. Igen leromlott állapotban kerültek kézre. D e l y O l i v é r a gyomortartalom teljes hiányát tapasztalta mindkettőnél s így azt kell feltételeznünk, hogy a tavaszi hőolvadás sodrával kerültek a barlangba s azóta nem táplálkoztak.

A gerinctelenek közül, melyek a Békebarlangból kikerültek, első helyen kell megemlítenünk a patakról leszízigetelődött kis medencék vizében gyűjtött vakrákokat. Az előkerült nőstény példányok alapján a *Niphargus aggtelekiensis* Dudich nevű fajhoz tartozóknak bizonyultak (det. F a r k a s H e n r i k). Ezt a rákfajt a Baradlában, mint annak endemikus faját fedezték fel.

Kikerült a Békebarlang nedves talajáról a *Mesoniscus graniger* J. Friv. nevű ászkarák is (det. F a r k a s H e n r i k), melyet szintén a Baradlából származó első példányok alapján írt le a múlt században F r i v a l d s z k y J á n o s. Mint az előbbi, ez is eutroglobiont.

Mindkét begyűjtött gyűrűsféreg faj (det. A n d r á s s y I s t v á n) pseudotroglobiont. A *Fridericia bulbosa* Rosa a Baradlából szintén ismert, Magyarországra nézve új fajként gyűjtötték innen. Most a Békebarlangból került elő másodsor a magyar faunából. Az *Allolobophora caliginosa* Shaw ellenben barlangból még nem került elő Magyarországon, s ebből a szempontból újdonságot jelent. E két féregfaj igen nagy egyedszámban él a Békebarlangban, nyomaikkal egyes szakaszokban tömegesen találkozunk.

Az ugróvillás ősrovarok (Collembola) közül 6 faj került elő. Közülük hemitroglobiont az *Onychiurus fimetarius* L. és az *O. armata* Tullb., melyek földfelszíni életükben fák kérge alatt, kövek alatt vagy a humuszban élnek. Pseudotroglobiont a *Folsomia fimetaria* (L.) Tullb., mely a földfelszínen tömegesen előforduló talajlakó állat és ott a fiatal növények gyökereinek megrágásával kárt is okoz. A *Lepidocyrtus aggtelekiensis* Stach nevű ugróvillás szintén a Baradla egyik endemikus állatfaja.

Az ismertetett anyag vizsgálata a következő feltevéseket támasztja alá:

1. A két barlang élővilágának összetétele valószínűleg erősen különbözönek fog bizonyulni. Ez a különbség már most a vizsgálatok kezdetén mutatkozik abban, hogy a Békebarlang pseudo- és tychotroglobiont állatfajainak száma az eu- és hemitroglobiont fajokéhoz viszonyítva jóval kisebb, mint a Baradlánál. Ennek oka nyilván a Baradla erősen bolygatott (nagyértékű behurcolás) és a Békebarlang zavartalan állapota, de valószínűleg az is, hogy bár a Békebarlangnak hihetőleg több viznyelőbe is nyílnak mellékágai, viszonylag kevés közvetlen kapcsolata lehet a külvilággal.

2. A Baradla endemikus fajainak előkerülése a Békebarlangból a két barlang jelenkori vagy múltbani, még fel nem derített közös kapcsolatára utal. Lehetséges az is, hogy a Békebarlang még teljesen ismeretlen — a Láz-tető és a Komlósforrás között húzódó és a Baradla jósvafői szakaszához erősen közeledő — végső szakaszának feltárása során megtalálják a kapcsolatot a két barlang között. Ennek ellene szól az a tény, hogy a vízfestési kísérletek eredménye a két vízrendszer önállósága mellett szól. Valószínűbbnek látszik, hogy a két barlangnak végszakasza volt egykor közös, mely a Láz-tető ÉK-i oldalának — melyben húzódnak — geológiai lepusztulásakor, a mindkét barlang vizének forrásait magába fogadó Farkaslyuk nevű völgy bevágódásakor eltűnt (J a k u e s jelen vizsgálat eredményeire alapított hypothezise). Ha ez az eset állna fenn, akkor a két barlang élővilága közös eredetű, de önállósult a földtörténeti múltban. Így a Békebarlang biológiai tartalmának egybevetése a Baradláéval egyes barlangi fajok fejlődéstörténetére is szolgáltathat majd adalékokat.

E megállapításokat bizonyos fenntartással teszem, mert nem kétséges, hogy a Békebarlang még be nem járt részének felderítése, teljes terjedelmének alapos átkutatása adhat majd elegendő bizonyítékot a végleges és biztos ítélet megfogalmazásához.

IRODALOM

¹ Dudich, Endre: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle »Baradla« in Ungarn. (Wien, 1932). — 2. Jakucs László: A Békebarlang felfedezése (Bpest, 1953).

ПЕРВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ В ПЕЩЕРЕ МИРА У С. АГГТЕЛЕК

Иштван Эндре Ковач

Недалеко от одной из наибольших пещер Европы, а именно от располагающейся в северо-восточной части Венгрии (в Гемер-торнайской карстовой области) и с биологической точки зрения также хорошо изученной Барадлы, была открыта новая капельнико-вая пещера крупных размеров. В новой пещере, вскрытой пока длиной в 10 км, в процессе осмотра для подготовки биологических исследований, было обнаружено 12 видов животных. Этот материал указывает на то, что живой мир двух пещер в значительной мере отличается друг от друга, несмотря на то, что эти пещеры расположены недалеко рядом, в одинаковой породе и во всех отношениях очень похожие. Два эндемических вида животных Барадлы в новой пещере также были найдены и это обстоятельство указывает на то, что пещеры в настоящее время или же в прошлом были связаны. Ввиду того, что воды

двух пещер прорываются на поверхность в одной и той же долине, но в разных источниках (на расстоянии приблизительно в 400 м) и на основании водоокрасочных исследований, речные системы двух пещер оказались разрозненными. Можно предполагать, что две пещеры когда-то имели совместный концевой участок, но вследствие сноса в геологическом прошлом части горы, включающей в себе старый концевой участок, две пещеры в настоящее время разобщены.

ERSTE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE FAUNA DER HÖHLE »BÉKEBARLANG« IN AGGTELEK

Von

I. E. KOVÁCS

In der Nähe einer der grössten Höhlen Europas, der im NO Ungarns (im Gömör-Tornaer Karstgebiet) gelegenen und auch von biologischem Gesichtspunkte bereits wohlbekannten Baradla, wurde eine neue grosse Tropfsteinhöhle entdeckt. Im Laufe der die biologische Erforschung vorbereitenden Rekognoszierung kamen in der bisher in einer Länge von 10 km erschlossenen Höhle 12 Tierarten zum Vorschein. Dieses Material scheint dafür zu sprechen, dass die Tierwelt beider Höhlen sehr verschieden ist, trotzdem sie sich im gleichen Gestein befinden und in jeder Hinsicht einander sehr ähnlich sind. Zwei endemische Tierarten der Baradla wurden auch in der neuen Höhle gefunden, was auf eine Verbindung der beiden Höhlen in der Jetztzeit oder der Vergangenheit hinweist. Da die Gewässer der beiden Höhlen im selben Tal, aber aus zwei verschiedenen Quellen entspringen (voneinander etwa 400 m entfernt) und die Wassersysteme der Höhlen sich als Ergebnis der Untersuchung durch Wasserfärbung als voneinander unabhängig erwiesen haben, kann angenommen werden, dass beide Höhlen einst einen gemeinsamen Endabschnitt hatten. Infolge der in der erdgeschichtlichen Vergangenheit erfolgten Denudation des Gebirgsteils, der den alten Endabschnitt umfasste, sind die beiden Höhlen voneinander getrennt worden.

MILYEN ÁLLATOT NEVEZTEK EREDETILEG A „PEGYMET“ SZÓVAL?*

Írta :

SZUNYOGHY JÁNOS

(Magyar Nemzeti Múzeum Természettudományi Múzeum)

Régi hozományi leltárakban, végrendeleti lajstromokban, szótárakban és természethistóriákban egyaránt találkozunk a „*pegueth*,” „*pegymet*,” „*petymeg*” névvel. Már a XV. század első negyedéből származó Besztercei szószerkesztésben és Schlägli magyar szójegyzékében szerepel a „*pegueth*” és a „*pegueth gerezna*”. Igen érdekes, hogy a régi iratokban említés tételik a „*pegymet mál*”-ról kucsmán, mentén, subán, de sehol utalást arravonatkozólag nem találni, hogy ez a *mál* milyen színű volt, milyen állaté lehetett.

Zoológiai irodalmunk hasonlóan szűkszavúan és sokszor ellenmondóan tárgyalja, illetve használja a *pegymet* v. *petymeg* szót. Éppen erre hívta fel figyelmemet Dudich Endre professzor, aki e témakörrel kapcsolatos feljegyzéseit is szíves készséggel engedte át részemre. Mindezért ezúttal fejezem ki köszönetemet.

Bevezetésül legyen szabad ismertetnem a *pegymetre* vonatkozó viszonylagosan legújabb véleményeket.

Méhely Lajos „Az állatok világa. Emlősök I.” 1901-ben megjelent kötetének 566. oldalán a következőképpen ír: „Fábián József 1799-ben és az ő nyomán Földi János 1801-ben, úgy a *Viverra*-, mint a *Genetta*-nem fajait *petymegeknek* mondják, tehát a név bármelyik nem jelölésére egyformán használható. Miskolczi Gáspár 1702-ben a *Viverrá-t* *pegymetnek* nevezi (p. 239) s ezen valószínűleg a mai *Genetta*-nemet érti...»

Hankó Béla „A hajdani Alföld ősi állatvilága” című 1933-ban megjelent munkájában (p. 27—28) foglalkozik a *petymeg* problémával. Hivatkozik Páriz-Pápai (1708), Miskolczi Gáspár (1702), Pethe Ferenc (1815) megállapításaira s ezekből azt a következtetést vonta le, „valószínű, hogy a *pegyvet* valamely menyét, esetleg mókus megnevezésére szolgált és nem jelenti mai értelemben a *petymeget* (*Genetta genetta* L.), mely Spanyolországban és Délfranciaországban él.”

Hankó Béla 1937-ben „Eleink ruhaprémiai” c. dolgozatában (p. 9.) még egyszer visszatérve a *petymeg* problémára, már más eredményre jut. Amint írja »Igen sokat kellett böngésznem, míg kisütöttem, hogy ez az állatnév a szármát tigrisgörény régi neve, mely ma már csak Bulgáriától, Bukovinától és Lengyelországtól keletre él.«

Ebből a rövid felsorolásból is látható, hogy milyen eltérő fajokat takar a *pegymet* név. Egyszer a cibetmacskával, másszor a menyéttel, mókussal, végül

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. január 20-án tartott 464. ülésén.

a szármát tigrisgörénnyel hozták kapcsolatba. Ezen az alapon eredményre jutni tehát nem lehet.

Éppen ezért a rendelkezésemről álló adatok alapján azt szeretném eldönteni, hogy milyen állatnak használták eredetileg a magyar irodalomban a pegymet elnevezést. Ebben a vonatkozásban régi természethistóriák, természetrajzi munkák, szótárak jöhetnek tekintetbe. Tehát olyan munkák, amelyekben nem csupán — mint a régi oklevelekben, pörös iratokban — magát a pegymet szót, hanem valamelyes hozzátartozó magyarázatot is találni. Úgy gondolom, hogy ilyen módon legalább a szó eredeti jelentését tisztázni lehet.

A régi irodalom — mégpedig mind a Linné előtti, mind az utáni — átnézésekor feltűnt nekem, hogy a pegymet vagy petymeg szó legtöbbször a *viverra* latin szóval együttesen szerepel. Ez a tény adta azt a gondolatot, hogy nézzem meg először a *viverra* szó eredeti jelentését és ezen a nyomon induljak el.

A *viverra* szó eredetileg a rómaiak vadászgörényét (*Mustela eversmanni furo* L.) jelenti. Ezt igazolja pl. Ambrosii Calepini: Dictionarium Undecim Linguarum Basel-ben 1586-ban megjelent munkája, mely a *viverra* szó magyarázatánál azt mondja, hogy a *viverra*-t üregi nyulak vadászatára használják. Hivatkozik Plinius VIII. könyve 55. fejezetére, hol a *viverra* hasonló szerepet tölt be. **Finály:** Latin-Magyar szótárában (1884) *viverra-furomenyét*, *mustela furo*, ami szintén vadászgörényt jelent.

A pegymet és vadászmenyét (ahogyan régebben és ma is a vadászgörényt nevezik) azonos jelentését mutatja pl. Marton: Deutsch-Lateinisches Lexicon (1823), melyben „Das Frettchen = petymeg = *mustela viverra*”; Kelemen: Német és Magyar Nagy Kéziszótára. II. Német-Magyar rész. Budapest 1914, itt „Das Frettchen = vadászmenyét, petymeg”; Sauvageot A.: Francia-Magyar Nagy Kéziszótára 1932. „Furet = vadász v. furomenyét, petymeg”.

Most nézzük, hogy a legrégebb magyar természethistória szerzője, Miskolczi Gáspár 1702-ben megjelent „Egy jeles Vad-Kert”-ben hogyan ír a pegymetről: „Sokak előtt avagy tsak a bőréről elég esméretes állat, kitsiny fejű, verhenyeges hátú, feje torkú és hasú... Másképpen (Furunculusnak) Lopónak is szokták nevezni, mivelhogy sok holmi eleséget oroz és lopogat, s úgy hordja az ő fészkébe, mellyel egész télen élhessen mindenféle gabonát, azt pedig többnyire minden gaz és polyva nélkül: úgyhogy sokszor tsak egy Pegymet lyukában — is félköbölnyi gabona találtatik. Erről neveztetik Deákul Viverrának, quasi omnia ad se vi verrens... A többiben mind egyez a Menyéttel, de igen gyűlöli a Nyulakat, amelyeket vadászni — is szokott és az ő lyukokból őket a hálókra ki-menni kényszeríti. Mert ugyan-is olly erős küszködések s marakodások vagyon ő nekik a föld alatt, hogy a tengeri Nyulat, mely ő nálóknál hartzra majd tízszer-is nagyobb, mégis meggyőzik s meg is ölik.”

Miskolczi idézett leírásában eltekiintve a menyétszerű külsőtől és a gabonaszemeknek téli eleséggként való felhalmozásától, lehetetlen fel nem ismerni a vadászgörényt. Így a vadászgörény eredeti latin neve a *viverra* és a később használatos *furunculus* (lásd Keller O.: Die Antike Tierwelt. I, 1909, p. 163.) is egyaránt benne van a leírásban s a tengerinyúl vadászatára is történik utalás. Sőt, hogy Miskolczi a pegymeten határozottan vadászgörényt, illetve vadászmenyétet értett, bizonyítja i. m. 174. oldalán a tengeri nyúlról írott azon sorai, hogy „Ha pedig az ebek sürgetik, menten bévonsza magát lyukában, a honnét nem is vehetik ki különben, hanem ha tanult Menyétet bujtnak-be a lyukába, mely a Tengeri Nyulaknak halálos ellensége.” Ez a néhány sor talán még a menyétszerű külsőt is megmagyarázza bizonyos mértékig.

A *viverra* és a hozzátartozó pegymet név jelentése lényegesen megváltozott Lin n é Systema Naturae munkájának megjelenésével. Ő a *viverra* szót genus-névnek teszi, melyen belül hat fajt különböztet meg (*Ichneumon*, *Nasua*, *Narica*, *Putorius*, *Zibetha*, *Genetta*). Természetesen Lin n é beosztásához igazodtak a magyar természethistoria írók legnagyobb részben, akik azonban a *viverra* szóval együtt a petymeg szócskát is továbbvitték, úgyhogy F á b i á n J ó z s e f természethistóriájában (1799) már Pésma-petymegről, Janót-petymegről, Fürkész-petymegről beszél. Földi J á n o s (1801) és P e t h e F e r e n c (1805) természethistóriájában, R e i s i n g e r J á n o s (1846) Állattanában, H a n á k K e r . J á n o s (1846) Természetrájk I. kötetében, P e r e g r i n y i E l e k (1847) Természettörténetében is hasonló elnevezéseket találunk. Hogy mennyire nem voltak tisztában a petymeg szó jelentésével, annak bizonyítására idézek P e t h e Természethistóriájának 256. oldaláról „Hol vették az alföldi Magyarok a Petymeg-nevet, én ki nem találom ; ha tsak nem onnan, hogy az a bundabőr, a melyet Pesten alól menteprérmnek viselnek, valamennyire pettyegetett, de igazábban, deres vagy szürke? — Hogy F ö l d i a *Viverra*-fajt Petymegeknek nevezte, a nélkül, hogy a fajták között, tulajdon Petymegről emlékezne, az lehet az oka, mivel némely fajták olyan színűek, mint a nállunk esméretes petymeg-prém ; ámbár a feketével elegyes ezüstsín, ezekben nem szálanként, mint a petymegbőrön, hanem foltosan fordul elő. Én úgy gondolom, hogy az a petymegnek nevezett prémbőr, nem egyéb volna, mint tzibétbőr ; úgy hogy, talán magát a Tzibétet híjjuk mi Petymegnek. De akárhogy legyen ez, én most el nem igazitom jobban ; hanem a Tzibétet, Tzibét-Petymeg név alatt leírom.”

A petymeg név a legújabb természettudományi munkákba is bekerült. Így például az igen elterjedt régi (1901) és új (1929—30) kiadású B r e h m - b e n M é h e l y L a j o s kezdeményezésére a *Genetta* nem jelölésére használják és északi v. közönséges, majd jávai tigris, továbbá foltos tigris petymegről beszélnek.

Kétségtelen azonban, hogy a Lin n é utáni magyar szakirodalomban sem mosódott el véglegesen a *viverra* és petymeg szó eredeti értelme. Ezt kitűnően bizonyítja G r o s s i n g e r és P á k munkája.

G r o s s i n g e r J. B. latin nyelven 1793-ban megjelent természetrájk munkája alapján — mind zoológiai felkészültség, mind az egyéni megfigyelés terén — jóval a fentebb em í t e t t természethistória írók fölé emelkedik. Ő a *viverrá*-ról — melyet mások *furunculus*-nak, *furo*-nak is hívnak — írva, helyreigazítja M i s k o l c z i azon vaskos tévedését, hogy a *viverra* magvakat gyűjtene, sőt, amint mondja, ez az állat vért kíván. Felemlíti a M i s k o l c z i közölte pegymet s a másoktól használt penyvet elnevezést. Majd találóan jellemzi a *viverra* hasznát az üreginyúl vadászatánál.

G r o s s i n g e r után különösen ki kell emelni P á k D i e n e s 1829-ben megjelent »Vadászattudomány« című munkáját. P á k idézett munkája I. kötetének 164. oldalán »a petymegről« cím alatt a következő leírást találtam. »Ez szinte ragadozó állatok közé s jelesül a menyét fajhoz tartozik ; nagyságra majd olyan mint a görényé, hanem karesűbb s hegyesb, szeme kicsiny s veres, gömbölyű fülei fenállók ; pehelyszőre sárgás, többi nagyobb szőre feszesen kiálló s fehér végű ; van azonban barna is. Nősténye szembetűnőleg kisebb a kannál... a tengeri nyúlak különös ellensége s leginkább annak vadászása miatt tartatik. Hasznok egyedül az , hogy vadászatra vitetvén, a tengeri nyulat lyukából vagy kikergetik vagy megölik.«

P á k munkája nemcsak kortársaihoz viszonyítottan igen jó természetrajzi és alapos vadászati ismereteket mutató adottsága miatt jelentős számunkra, hanem azért is, mert az általa használt magyar állatnevek, mind emlőstani, mind madártani vonatkozásban értékes adatokat őriztek meg számunkra.

Az előbb elmondottak alapján úgy vélem, hogy a pegymet, petymeg szavunk a vadászgörény fedőneve volt valamikor. Ezzel természetesen még nem tudtam eldönteni azt, hogy a régi okiratokban említett pegueth, pegymet mál és gerezne milyen állaté lehetett, viszont a természettudományosan többé vagy kevésbbé képzett természethistória írók munkáiból kiderítettem, hogy a pegymet szavunk eredetileg a vadászgörényt jelentette, ami már magában véve is eredmény.

WHAT ANIMAL WAS ORIGINALLY MEANT BY THE WORD »PEGYMET«?

By

J. SZUNYOGHY

The Hungarian word »pegymet«, the equivalent of the Latin »viverra« originally designated the genet. Later, and erroneously, it was applied to signify patchy, spotted furs.

IRODALOM

DUDICH ENDRE: AZ ÁLLATOK GYŰJTÉSE. I. RÉSZ.

195 oldal, 57 szövegművelő ábra, Budapest, 1948, Népszerű Könyvek III. kötet, az Országos Természettudományi Múzeum kiadása.

A könyv 26 fejezetben tárgyalja a gerinctelen állatok csoportjait a rovarok nélkül. A 14 társszerző munkáját (munkatársak: Balogh János, Dudich Endre, Horváth János, Iharos Alfonz, Kender József, Kesselyák Adorján, Kottlán Sándor, Loksa Imre, Mödlinger Gusztáv, Sebestyén Olga, Soós Árpád, Soós Lajos, Szalay László és Varga Lajos) a szerkesztő, Dr. Dudich Endre szakavatott kézzel, határozott terv alapján fogja össze úgy, hogy a mű teljesen egységes képet nyújt. Rendkívüli előnye a könyvnek, és ebben különbözik minden eddig megjelent hazai és külföldi hasonló témakörű írástól egyaránt, hogy az egyes fejezeteket mind olyan szerzők írták, akik maguk is aktív gyűjtők és ismerik állatcsoportjuk gyűjtésének minden fortélyát. Nem irodalomból átvett gyűjtőmódszerek egyszerű felsorolását találjuk a könyvben, hanem a szerzők saját tapasztalatuk alapján írják le a legjobban bevált gyűjtőmódszereket.

A vízi és szárazföldi gerinctelen állatok általánosan használt gyűjtőeszközeinek ismertetése után az egyes állatcsoportok fejezetei következnek. Minden fejezetben az illető állatcsoport élőhelyeinek rövid ismertetése után a gyűjtőeszközök, majd a gyűjtőmódszerek leírását találjuk. Tanulmányozhatjuk a különböző preparálási és konzerválási eljárásokat, a gyűjteménybe helyezés módjait. Ezen általános gyűjtéstechnikai tudnivalókon túl azonban a könyv többet is nyújt. A fejezetek végén közölt irodalom további útbaigazítást is ad. Ezek alapján az érdeklődő további irodalmat ismerhet meg és elmélyítheti ismereteit.

Ez a könyv igen alkalmas arra, hogy fiatal kutatók eddig elhanyagolt állatcsoportok gyűjtésének, tanulmányozásának szenteljék magukat. E könyvben megtalálható mindaz, amit egy kezdőnek a gerinctelen állatok (rovarok nélkül) preparálásával, gyűjtésével, feldolgozásával kapcsolatban tudnia kell. Jó szolgálatokat tesznek a gyűjtőeszközök szemléltető rajzai és az egyes állatcsoportok legfontosabb képviselőinek habitusképei.

Az egész magyar zoológia hálás lehet Dr. Dudich Endrének és munkatársainak, hogy ezt a sok fáradságot és utánjárást, nagy szaktudást igénylő könyvet megírták és kiadták. Az elkövetkező évek vagy évtizedek zoológiai eredményei lesznek majd fokmérői a kiváló munka általános hatásának.

Kasza Zoltán

DUDICH ENDRE: A ROVARGYŰJTÉS TECHNIKÁJA

250 oldal, 100 képpel. Budapest, 1951. Közoktatásügyi Kiadóvállalat. Ára 19,— Ft.

A Dudich akadémikus szerkesztésében 1951-ben megjelent fenti című munka második része annak a három kötetre tervezett sorozatnak, mely az állatok gyűjtésére vonatkozó ismereteket kívánja összefoglalni. A műnek első része »Az állatok gyűjtése, I.« címen 1948-ban jelent meg s a gerinctelen állatok gyűjtésével foglalkozott. A tervezett harmadik rész pedig a gerinces állatok gyűjtéstechnikáját fogja ismertetni.

Nem kétséges, hogy ez a legjobb specialistáink közreműködésével munkaközösségben megírt második kötet, éppúgy mint a korábban megjelent első is, becses kalauza

lesz a rovar-faunánk iránt akár hivatásszerűen, akár pedig nemes kedvtelésből érdeklődőknek. Az pedig szintén nem szorul bővebb magyarázatra, hogy a rovarok világa mily mélyrehatóan érinti a város és a falu életét, a tudomány és gyakorlat emberét, népgazdaságunk egészségügyét, növénytermesztési és állattenyésztési terveit.

A kötet tartalma mind tudományos, mind pedig gyakorlati vonatkozásban igen gazdag s nemcsak a szakember, hanem az amatőr igényeit is teljes mértékben kielégíti. A szorosabb értelemben vett »Rovarok« minden csoportjáról, előfordulásukról, gyűjtésük sokszor különleges technikát igénylő módozatairól, konzerválásukról, tudományos vizsgálatok céljaira való alkalmazhatóságukról, különféle eljárásairól, gyakorlati jelentőségükről van benne szó s az olvasó bő tájékoztatást kap az egyes csoportok irodalmáról is. Különleges figyelemre tarthatnak igényt azok a fejezetek, amelyekben a rovarok neveléséről, tartásáról és tenyésztéséről (Dudich), a rejtetten fejlődő és élősdű rovarok neveléséről (Györfi János) stb., mint olyan speciális ismereteket igénylő műveletekről van szó, amelyek a rovarvilág csodálatos életének megismerését teszik a nem specialista részére is lehetővé és vonzóvá.

A kötet megírásában Balogh János, Dudich Endre, Erdős József, Györfi János, Jermy Tibor, Kaszab Zoltán, Kotlán Sándor, Kovács Lajos, Mihályi Ferenc, Móczár László, Soós Árpád, Szelényi Gusztáv, Székessy Vilmos és Ujhelyi Sándor vettek részt.

A munkát, miként az előszóban Dudich akadémikus is kidomborítja, »társadalmunk mindenféle foglalkozású és hivatású tagjai« nemcsak örömmel fogadták, hanem a természet-tudományos és mezőgazdasági pályákra készülők és ilyen hivatásban dolgozók élvezettel s egyben haszonnal is forgatni fogják.

Kotlán Sándor

ÁLLATHATÁROZÓ

Szerzette a Balogh János, Dudich Endre, Éhik Gyula, Fejerváry Gézané, Györfi János, Loxsa Imre, Móczár László, Soós Árpád, Stohl Gábor, Warga Kálmán, Woynárovich Elek munkaközösség Móczár László vezetésével. A Szocialista Nevelés Könyvtára, 8. szám. Budapest, 1950. I. kötet, szöveg, 794 oldal, II. kötet 247 tábla és névmutató (240–342 oldal). Ára 145 Ft.

Az első magyar könyv, amely egységes összefoglalásban ad megfelelő alaktani tájékoztatásokkal kísért dichotomikus kulcsokat a faunánkban és a szomszédos területeken előforduló fajok meghatározására. Voltak tiszteletreméltó kezdeményezések korábban is, volt bogárhatározóink, lepkehatározóink, halhatározóink, madárhatározóink, azonban, ha az állatcsoportok nagyobb része, különösen a kisebb csoportok kezünkbe került valamely képviselőjéről akartunk lehető rövid úton legalább annyi tájékoztatást szerezní, amennyit az állat pusztá tudományos nevének ismerete nyújt, rendszerint kénytelenek voltunk idegennyelvű munkákhoz fordulni. Most ez a minden elismerést megérdemlő nagyszerű összefogás egy csapásra túlszárja ezen a nehézségen. Jó könyv jut vele tanító és tanítvány, egyetemi hallgatók és a nagyközönség, a szélesebb néprétegek ama részének kezébe, amely nemcsak gyönyörködik a természet szépségeiben, hanem különlegesen érdeklődik az állatok valamely csoportja iránt. Különösen fontosnak gondolom azt a körülményt, hogy a könyv alkalmasnak látszik arra, hogy népesebb amatőrök számára nyújtson segédkezet. Ez egyet jelentene lelkes külső munkatársak szerzésével a szakemberek számára, akiknek közreműködése bizonyára jelentős segítséget nyújtana arra, hogy faunánk képét minél tökéletesebb részletességgel rajzolhassuk meg.

Nem hagyhatjuk megemlítes nélkül, hogy ez a könyv aligha jöhetett volna létre, ha a budapesti egyetem állatrendszertani intézetét ki nem építették volna olyan korszerűvé, amilyen jelenleg annak élén állna olyan vezető, mint Dudich professzor, aki nemcsak lelkes, hanem magas képzettségű, ilyen munka elvégzésére alkalmas munkatársakat nevelt. hiszen a szerzők nagyobb része Dudich-tanítvány.

A könyv bevezetése hangsúlyozza, hogy a meghatározókulcsokba felvett mintegy 6000 állatfaj csupán kb. ötöd része hazánk és a környező területek állatvilágának. A 20 százalékos kiválogatása nem egységesen alkalmazott számszerű megkötöttséget jelent, mert a nem felöltő, szemünk elé ritkán kerülő apróságokkal és ritkaságokkal szemben azokat válogatták ki, melyek akár nagyságukkal felöltőek, akár egyéb vonatkozásuknál fogva közelebb esnek az emberhez, pl. a gerinces osztályok 70–100%-a fel van véve, és igen bőségesen az olyan felöltő rovarok, mint pl. a lepkék. Az előbbieket meghatározásához már a szakember segítségét kell igénybe venni.

A rövid, tömör, a legszükségesebbeket tartalmazó meghatározó kulcsok magától értetődőleg súlyos stílárius nehézségek elé állították a szerzőket, mert hiszen a szövegnek nemcsak rövidnek, hanem pontosan érthetőnek, sőt esetünkben közérthetőnek kell lennie. Szerzők ennek a követelménynek is dícséretesen megfeleltek, de azért maradtak, sajnos, a könyvben olyan stílárius elcsúszások, amelyeket különösebb nehézség nélkül el lehetett volna kerülni (pl. 701. old.: »A tojásokat a többi fajok is részben őrzik«, 793. old.: »Szemfog agyarakká alakult«).

Szóról-szóra idéznem kell a bevezetés következő sorait: »Soha állattani írók nem voltak olyan súlyos helyzetben, mint az Állathatározó szerzői, mikor pedagógus oldalról az a határozott kívánság irányult felénk, hogy minden egyes állatfajnak adjunk magyar nevet.« Én hozzáteszem, hogy nagy hibát követtek el, mikor ezt a kívánságot nem utasították kereken vissza és nem ragaszkodtak ahhoz, hogy csak azokat nevezzék magyar névvel, amelyek valóban van a magyar nyelvkinés tagját alkotó nevük. Nincs a világnak az a nyelve, amely az eddig ismert mintegy egy milliónyi állatfajt nemzeti nyelven meg tudná nevezni okosan, jellemzően, a nyelv esztétikájának megcsúfolása nélkül. Ha jól tudom, csak a németek erőltették egy időben, ott is siralmas eredménnyel. Kár volt ezzel a »neobugátizmussal« megterhelni ezt a kiváló könyvet. Az ismeretek nem gyarapodtak vele, csak a tanulás nehézségei növekedtek fűléslegesen. Ugyanazzal a fáradsággal, mellyel bárki is megtanulja ezeket a neveket, megtanulhatja a nemzetközi tudományos neveket is. Ezek nagy része ugyan szintén megcsúfolása a görög és a latin nyelvnek, de nem élnek ögörögök és rómaiak, akik tiltakozhatnának ellenük.

Külön meg kell emlékezmem a 247 tábla 7000 képéről. E képek igen nagy értékei a műnek. Értékes valamennyi, nagy segítsége a könyv használójának, hiszen joggal utal rá a bevezetés, hogy egy vázlatos, de jó rajz többet mondhat a részletes leírásnál. Vannak a táblák közt, amelyekre a »renek« megjelölés sem túlzás, de akadnak, sajnos, olyanok is, amelyeknek nyomása kevésbé sikerült.

Soós Lajos

A MAGYAR NEMZETI MÚZEUM — TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM ÉVKÖNYVE ANNALES HISTORICO-NATURALES MUSEI NATIONALIS HUNGARICI

Új sorozat, III. kötet, 1952, IV. kötet, 1953.

A Természettudományi Múzeum folyóirata új sorozatának 3. és 4. kötete rövid egymásutánban, kevésssel ezelőtt jelent meg, gondos és tetszetős kiállításban, közel 600 (309 + 264) oldalon, 38 (27 + 11) táblával. Tartalma a Múzeum összetételének megfelelően petrográfiai, paleontológiai, botanikai, zoológiai, anthropológiai és muzeológiai cikkekben áll. Az alábbiakban, a helynek megfelelően, csak a minket közelebből érdeklő cikkekről adunk futó áttekintést.

A III. kötet cikkeinek igen jelentős része az Állattár feldolgozatlan anyaga egyes részeinek, majdnem csupa rovarnak, rendszertani feldolgozását nyújtja. E cikkek a következők:

Jedlicka P. (Prága): »*Neue palaearktische Carabiden aus der Sammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums*« (105—113. l.). 23 új Carabida-faj leírása, részben a *Taphoxenus*-fajokról adott meghatározókulcs keretében.

Csiki E.: »*Über neue und bekannte Coleopteren aus Ungarn und den angrenzenden Ländern*« (115—135. l.). A *Palpicornia*, *Tenebrionidea* és *Phytophaga* családokba tartozó aberrációk hosszú sorának leírása.

Koch C. (Pretoria): »*Die Tenebrioniden des südlichen Afrikas. XIV. Über einige neue Molurini aus dem Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum zu Budapest*« (137—181. l.) címen, Délafrika Tenebrionidáit tárgyaló XIV. közleménye gyanánt a mi múzeumunk gyűjteményéből származó 35 új délafrikai *Molurius*-fajt, ill. alfajt ír le.

Méhes Gy.: »*Nouvelles galles du chêne se présentent très rares*« (183—189. l.). című cikkében a mediterrán faunaterületről és részben Magyarországból származó, ritkábban előforduló tölgyfagubacsokat ismerteti, ill. többet újként ír le.

Schmitz H. (Bad Godesberg): »*Ungarische und andere paläarktische Phoriden des Ungarischen Nationalmuseums*« (203—211. l.). címen az *Annales* régebbi kötetében, mintegy 30 évvel ezelőtt közölt tanulmányainak folytatásaként a Phoridaa-anyag feldolgozásának eredményeként közli három újnak talált faj leírását.

Szalay L.: »*Neue Hydruellinae-Formen aus dem Karpatenbecken*« (213—224. l.). Szerző 6 új fajt, ill. fajváltozatot ír le a Kárpátmedence területéről.

A többi cikkek tartalmát röviden a következő sorokban jelezzük:

Andrássy I.: »*Die Wirkung der verschiedenen Pflanzenarten auf die Zusammensetzung der in der Rhizosphäre lebenden Nematodengemeinschaften*« (93—99. l.). A bővebb formában

orosz nyelven írt cikk megállapítja, hogy minden megvizsgált növényfaj gyökérzete közt más és más Nematoda-társulás élt, más volt a fajok száma, a példányszámok százalékos összetétele, valamint a domináns, az állandó és a jellegzetes fajok tekintetében egyaránt.

Vágvölgyi J.: »A new sorting method for snails, applicable also for quantitative researches« (101—104. l.). szerző kémiai anyagok alkalmazásán alapuló módszerét ismerteti, ahogyan rostált anyagból az apró csigaházakat nagyobb idővesztés nélkül ki lehet válogatni.

Kovács L.: »Die Wirkung der gelegentlichen Gesellschaften auf die Dispersion der Schmetterlingimagos« (191—201. l.) c. dolgozatában azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy a lepkefauna cönológiai felvétele mennyiben ad megbízható képet a mennyiségi elterjedésről, ha a felvételt pusztán az imagók alapján végezzük, mert a lepkék különböző igényeinek kielégítésére, biotópon belül és kívül is nagyobb számban tömörülhetnek, alkalmi társulásokat alkotva.

Kolosváry G.: »The effect of artificial sea-water on *Chthamalus*« (225—230. l.). Szerző megállapítása szerint a *Chthamalus stellatus* nevű kacs lábú rák Szicíliából postán küldött s 2—3 hétig száraz állapotban tartott példányai közül mesterséges tengervízben főként a fiatalok keltek életre, de csak a faj két változatának egyénei közül, a törzsfajnak egyetlen példánya sem kelt életre. Az állatok mintegy 2—2½ hónapig maradtak életben.

Dely O. G.: »Examen systématique et osteo-biométrique de la *Rana arvalis* Nilss. et de la var. *wolterstorffi* Fejérváry« (231—243. l.) c. cikkében megállapítja, hogy a var. *wolterstorffi* alakotani sajátágaiban, testalkatában és egyes csonttani bélyegeiben egyaránt eltér a típusos mocsári békától, s miután önálló elterjedési területen él, nem a *R. arvalis* változatának, hanem alfajának tekintendő.

Szunyogh J.: »The harvest mouse in Hungary« (245—249. l.). Szerző a magyarországi törpeegér helyes rendszertani nevének (*Mus pratensis* Ocskay) megállapítása után az állat fészkeről és fészeképítéséről közöl adatokat.

Éhik Gy.: »The occurrence of the root-vole (*Microtus oeconomus* Pall.) at the Kisbالاتon« (251—256 l.). A korábban csak madárbegyertartalomból ismert állatot szerző megtalálta a Kisbالاتon területén. Ott a *Mic. oeconomus méhelyi* nevű alfaj fordul elő. Ez az alfaj a *M. oec. rauticeps*-nél kisebb testű, de nagyobb fejű földrajzi változata a törzsfajnak.

Boros I.: »The exhibitions of the Hungarian National Museum — Museum of Natural History« (295—309. l.). Főként szintén állattani tartalmú cikk, mert miután ismertette a Természettudományi Múzeum gyűjteményei korszerűsítésének alapelveit, a megvalósított és megvalósítandó elrendeléseket, valamint az ezen a téren eddig elért eredményeket, behatóan ismerteti a gerinctelenek új szemléltető gyűjteményét, a filogenetikai, valamint az Afrika kiállítását.

A IV. kötet állattani cikkei a következők:

Stiller J.: »Die Protozoen des Pécsely-Baches in Ungarn« (47—56. l.) c. cikkében az Aszód-főnél a Balatonba ömlő Pécsely-patak Protozoa-faunáját ismerteti. A fauna legjellegzetesebb tagja a gazdaállat kiválogatásában igen magas fokon specializálódott 27 epizóikus *Peritricha*-faj. Közülük 10 faj és több fajváltozat új a tudományra. Az ismertetett fajok közül a Balatonban csak 5 él. Az új alakok nagy számával jellemzett fnuna a patakban uralkodó sajátos életviszonyokhoz alkalmazkodott zárt mikrofauna képét nyújtja.

Andrássy I.: »Eine neue Art der Gattung *Trilobus* Bastian« (71—73. l.). A *Trilobus imberbis* új fonálféreg-faj leírása.

Vágvölgyi J.: »Quelques intéressantes données malacolo-faunistique des Montagnes Moyennes de la Hongrie« (75—77. l.) c. cikkében a Magyar Középhegység területén 1947—49-ben végzett malakológiai gyűjtéseinek eredményeit ismerteti. A gyűjtések során több faunisztikailag vagy ökológiai előfordulás tekintetében nevezetes faj került elő.

John H. (Bad Nauheim): »*Aphanocephalus* Birói n. sp. (Col. Notiophygidae)« (79—80. l.) néven ír le egy új fajt Bíró Lajos újguineai gyűjtéséből.

Kasza Z.: »Revision der Meloiden-Gattung *Cyaneolytta* Pér. (Col.) (81—93. l.). Nagy összehasonlító anyag és típusvizsgálatok alapján a főként trópusi Afrika felsivatagos pusztáin és szavannáin előforduló *Cyaneolytta* nemzetség revízióját s egyben a fajok alakotani bélyegeire alapozott határozókulcsát adja. A tanulmányozott fajok közül több új a tudományra. A fajok rendszertani csoportosítása és katalógusa zárja be a tanulmányt.

Breuning S. (Paris): »Notes sur les Lamaires de Nouvelle Guinée et de quelques îles limitrophes du Musée d'Histoire Naturelle de Budapest (Coleoptera, Cerambycidae)« (95—111. l.). Szerző a nagyrészt Bíró Lajos által gyűjtött pápuai cincéranyagon végzett vizsgálatainak eredményeit közli, összeállítja jegyzéküket és 2 új nem és egy alnemen kívül 3 új faj, ill. fajváltozat leírását adja.

Endrődi S.: »Neue Lamellicorniera« (113—116. l.) címen 3 új fajt ír le.

Szélessy V.: »Über die graphische Darstellung zyklischer Vorgänge in der Biologie« (117—122. l.). Szerző az élettani, biokémiai, ökológiai stb. munkákban az egyes életmegnyilvánulások szemléltetésére általánosan használt vonal- és oszlopdiaigrammok mellett a ciklusos

életfolyamatok ábrázolására a kördiagrammok alkalmazását ajánlja. Ezek a mondott célra igen jól alkalmazhatók s fejtegeti ez ábrázolási mód előnyeit.

N. B a j á r i E.: »Magyarország és a környező területek Sapygidae, Scoliidae és Tiphidiidae családjainak katalógusa« (Hym.) (123—130. l.). Felsorolása, ill. katalógizálása azoknak az irodalmi és gyűjtésekből származó adatoknak, amelyek M o c s á r y-nak a Faunakatalógusban megjelent (1897) összeállítására óta halmozódtak fel.

M ó c z á r M.: »Magyarország és a környező területek dongóméheinek (Bombus Latr.) rendszere és ökológiája« (131—159. l.) c. tanulmánya meghatározó kulcsokba foglalt ismertetést adja a címben jelzett területen előforduló dongóméheknek és taglalja azok faunáját egyes csoportjaik eredete szerint, ismerteti elterjedésüket, egyes nevezetes színbeli változataikat és ökológiai viszonyaikat.

G y ö r f i J.: »Die Netopius-Arten (Hym., Ichneumonidae) des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums« (161—167. l.). Négy alnem paläarktikus fajainak meghatározó táblái és jegyzéke a Természettud. Múzeum gyűjteményében raktározott fajoknak.

K o v á c s L.: »The Eupithecia communities and the problems of their evolution in our swamps and reeds (Lepid.)« (169—179. l.). c. cikkében több lápvidék, elsősorban Bátorliget, a Kisbaltaton és az ócsai turjánvidék Eupithecia-együttesét vizsgálja összehasonlító alapon s megállapítja, hogy egyező fajok száma tekintetében a vörsi erdő és az ócsai lápvidék faunája hasonlít leginkább egymáshoz, azonban a cönológiai szempontok figyelembevétele mellett Bátorliget és a vörsi erdő Eupitheciá-k tekintetében közelebb állanak egymáshoz, mint Ócsához, amit a két terület azonos eredetével és fejlődése történetével magyaráz.

G o z m á n y I. A.: »New data to the Microlepidoptera fauna of the Retyezát range« (181—185. l.). Szerző a Természettudományi Múzeum gyűjteményében őrzött retyezáti molylepkeanyag alapján még nem ismert adatokat közöl és helyesbít korábbi meghatározási tévedéseket. Megállapítása szerint a Retyezát molylepkefaunájának az alpesi vidékek, a Pyreneusok és az ázsiai magashegységeivel való faunisztikai kapcsolataira újabb adatok merültek fel.

C s. H a l á s z f y É v a.: »A synopsis of the Heteroptera of Hungary and the neighbouring areas. I. 1. Brachyplatidae: 2. Cydnidae.« (187—195. l.). Szerző meghatározókulcsok kapcsán ismerteti a jelzett családoknak Magyarországon és a környező területeken előforduló, ill. onnan jelenleg ismert fajait. A két családba tartozó 10 nem, 21 faj és 4 fajváltozat előfordulását állapítja meg.

K e v e A., Z s á k Z. és K a s z a b Z.: »A fűrj gazdasági jelentősége«. (197—209. l.) Szerzők megállapítása szerint a fűrj pázsitfűvek magjával él, ilyeneket a megvizsgált 286 begyártalom közül 265-ben találtak. Legfontosabb tápáléka két vadmuhar-faj, a fakó muhar és a zöld muhar magva, de mellette sokféle más növény magvait is jelentős mennyiségben fogyasztja. A gabonafélék közül leggyakrabban búzát fogyaszt. Növénymagvak mellett fontos szerepet játszanak táplálkozásában rovarok, köztük egészen apró, 2—3 mm nagyságúak is.

H o r v á t h I.: »The ornithology of the Mecsek Mountains based on oecological and oological researches«. (211—225. l.). Szerző a Mecsek madárvilágát nyolc jól elhatárolt élőhely (folyók menté, erdőszélek és erdei vágások, sarjerdő, középidős erdő, öreg erdő, szántók, kertek és gyümölcsösök, emberi települések) keretében ismerteti. 10 év alatt 94 fajt figyelt meg, ezek közül 74 faj költését közvetlen tapasztalatból ismeri, ami tekintve, hogy mindössze 35 km hosszú és 5—10 km széles területről van szó, nagy számnak mondható.

S z u n y o g h y J.: »Szülést megkönnyítő módosulás a Spalax hungaricus Nhrg. medencéjén«. (227—230. l.). Ilyennek értelmezi szerző a Spalax medencéjének nyitottságát. A hím állat medencéje zárt s ilyen a fiatal, még nem szült nőstényé is. Hogy a medence a szülés megtörténte után is nyitva marad-e, nem sikerült eldöntenie.

M ó c z á r L.: »A rovarfényképezés az ökológiai kutatások szolgálatában« (251—264. l.). A sok hasznos tanulságot és útmutatást tartalmazó, nagy gyakorlottságra valló cikk tartalmáról rövid összefoglalás nem adható, azért az érdeklődőnek az eredetit kell olvasnia.

S o ó s L a j o s

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI

(Összeállította L O K S A I M R E , a Szakosztály jegyzője)

460. ülés. 1952. október 8-án

Elnök: Mödlinger Gusztáv.

Az elnöki beköszöntő után a tárgysorozat értelmében a következő előadások hangzottak el:

1. Boros István: »A magyar zoológia soronlévő feladatai«.

2. Varga Lajos: »Gelei József emlékezetek«.

Mindkét előadás mostani füzetünkben olvasható.

461. ülés. 1952. október 29-én.

Elnök: Mödlinger Gusztáv.

A tárgysorozat értelmében:

1. Szelényi Gusztáv: »Az almamoly-kérdés Magyarországon« c. előadásának bevezetésében elmondja, hogy az almamoly a magyar almatermesztésnek kétségkívül legsúlyosabb jelentőségű kártevője. Középmagyarországon rendszeres védekezés nélkül nem is képzelhető eredményes almatermesztés. A kártevő egyébként világszerte az érdeklődés homlokterében áll és egyike azoknak a rovaroknak, amelyekről évente a legtöbb közlemény jelenik meg. Ezek túlnyomó része különböző védekezési kísérletekről számol be, mely biológiájukat alig érinti, jöllehet ezen a téren is még sok kutatni való van. Így feltűnő, hogy egykorú és egyfajtájú állományban is feltűnően egyenetlen az almamoly eloszlása, illetve a fertőzés foka a gyümölcsös egyes részeiben. Egymás mellett álló fák fertőzöttségében is kirívó különbségek lehetnek. Évi két nemzedéke közül a második a veszedelmesebb és a különböző almafajtákat különböző mértékben támadja meg, de ez is tájak, sőt évszázatok szerint változó. A régebbi megállapításokkal ellentétben kiderült, hogy az almamoly túlnyomó részben nem a fán, hanem a talajban bábozódik. Ez a körülmény a védekezéstechnika elé egészen új feladatokat állít. Parazitafaunája Magyarországon nem látszik jelentősnek, egyébként azonban még csak hézagosan ismert. Felderítésre vár az is, hogy milyen összefüggés van az almamoly populációk erőssége és az időjárás között. Mindezeknek a kérdéseknek a feltárása jelentős lépéssel vinné előre a rendszeres védekezés ügyét, mert ilyen összefüggések pontos ismerete mellett módunkban állana előre megállapítani a várható almamoly-fertőzés mértékét és a védekezési kampányt ehhez képest vezetni. E bonyolult kérdések megoldásához munkatársak lennének szükségesek, mert minél több pontos adat van, annál biztosabban lehet következtetni az almamoly várható kártételére.

Hozzászólta: Balogh J., Gozmány L., Mihályi F., Reichardt G. és Szalay M.

2. Horváth Lajos: »Biocönológiai vizsgálatok a Tüskés pusztai halastarakon« c. előadása jelen füzetünkben olvasható.

Hozzászólta: Bereck P. és Nagy J.

3. Szunyoghy János: »Avarkori lócsontváz a kecskeméti múzeum gyűjteményéből« c. előadásában egy apró termetű, 120—130 cm marmagasságú lovat ismertetett, mely az *Equus caballus gmelini* és *przewalski* sajátosságait mutatja.

462. ülés. 1952 november 28-án.

Elnök: Mödlinger Gusztáv.

A tárgysorozat szerint:

1. Kaszab Zoltán: »A Csendes-óceáni szigetek Tenebrionidáinak biogeográfiája« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászólta: Balogh J., Boros I. és Dörning H.

2. Mihályi Ferenc: »Az *Anopheles maculipennis* és *Culex pipiens* rendszertani és ökológiai problémái» c. előadásában kifejti, hogy az *Anopheles maculipennis* varietásait újabban önálló fajoknak kezdik tekinteni. Ezek keresztezésekor meddők vagy többségben azok, mások az ökológiai igényeik, nincs önálló elterjedési területük mint az alfajoknak, sajnos morfológiai különbségeket csak petealakban mutatnak. A *Culex pipiens* és *molestus* morfológiailag szétválaszthatók, ökológiai különbségeket is mutatnak, de könnyen keresztezhetők és a természetben is számtalan átmenetet mutatnak, így faji önállóságuk kétségbevonható.

Hozzászoltak: Horváth L., Stiller J. és Sztankayné Gulyás M.

3. Topál György: »Denevérgyűrzés Magyarországon. I.« c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

Hozzászoltak: Janis M., Mödlinger G. és Szunyoghy J.

463. ülés. 1952. december 21-én.

Elnök: Mödlinger Gusztáv.

A tárgysorozat értelmében:

1. Gere Géza és Balogh János: »A *Hyphantria cunea* táplálkozásbiológiája» c. előadása teljes szövege az Acta Biologica-ban (IV. 1953. p. 431—452) jelent meg.

Hozzászoltak: Jendrassik L., Mödlinger G., Reichhardt G., Stohl G. és Szelényi G.

2. Zimmermann Gusztáv: »Összehasonlító tájonctani vizsgálatok a parathyreoideáról» c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

3. Szegedi Béla: »A béka terhességi reakciójának hatásmechanizmusa» c. előadás teljes terjedelmében a Budapesti Egyetem Élet- és Földtudományi Karának évkönyvében fog megjelenni.

Hozzászoltak: Dely O., Jendrassik L. és Stohl G.

464. ülés. 1953. január 20-án.

Elnök: Boros István.

A tárgysorozat megkezdése előtt az elnök az Állattani Szakosztály munkájában résztvevő és legjobban dolgozó kezdő kutatók között a Magyar Biológiai Egyesület Elnöksége nevében könyvjutalmat oszt ki. A jutalomban részesültek: Gere Géza, Szegedi Béla és Topál György.

A tárgysorozat értelmében:

1. Jermy Tibor: »A burgonyabogár Magyarországon» c. előadásában először ismertette a burgonyabogár kártevővé válásának történetét és terjeszkedését, fejlődésmenetét, táplálkozásbiológiáját és ökológiáját. Összehasonlítást tett a burgonyabogár hőigénye és Magyarország hőmérsékleti viszonyai között, majd a további időjárási tényezők várható hatására tért ki. Ezek alapján kiderült, hogy a burgonyabogár Magyarországon általában optimális viszonyokra talál, kivéve a csapadékok, mely a száraz években kissé az optimum alatt marad. A védekezési módok közül a vegyi védekezést, ellenálló burgonyafajták nemesítését és a természetes ellenségek szerepét ismertette.

Hozzászoltak: Balogh J. és Szelényi G.

2. Szunyoghy János: »Az *Ablepharus* kitaibeli kitaibeli Bibr. & Bory újabb lelőhelye Magyarországon» c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

3. Szunyoghy János: »Milyen állatot neveztek eredetileg a „pegymet” szóval?» c. előadása jelen füzetünkben olvasható.

Hozzászolt: Éhik Gy.

4. Móczár László: »Bátorliget Hymenoptera-faunája» c. előadásának szövege »A bátorligeti természetvédelmi terület és környéke élővilága» c. munkában jelenik meg.

Hozzászoltak: Balogh J. és Szelényi G.

465. ülés. 1953. február 20-án.

Elnök: Mödlinger Gusztáv.

A tárgysorozat szerint:

1. Kotlán Sándor: »Az első magyar parazitológiai expedíció eredményei» c. előadásában röviden vázolta a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával szervezett expedíció célkitűzéseit. Az utóbbiak közt a legfontosabb volt annak a kiderítése, hogy a Bakonyban előforduló apró emlősök (rágcsálók és rovarrevők) szerepet játszhatnak-e a *Trichinella spiralis*

terjesztőiként, miként azt a lengyel kutatók a bialowiezsi rezervátumban végzett vizsgálataik alapján megállapították. A begyűjtött emlősanyag egyben alkalmat adott parazitológiai-faunisztikai, továbbá egyéb (bakteriológiai és vírus-) kutatásokra is. A július első három hetében Szentgálon (Veszprém m.) és környékén gyűjtött és megvizsgált állatok száma 1044-re rúgott. Ezek között voltak Rodentia : *Evolomys glareolus* 396, *Apodemus flavicollis* 239, *Microtus arvalis* 197, *Pitymys subterraneus* 35, *Epimys norvegicus* 2, *Citellus citellus* 21 példány; Insectivora : *Erinaceus roumanicus* 8, *Talpa europaea* 7, *Sorex araneus* 38, *S. minutus* 12, *Crocidura leucodon* 19, *C. suaveolens* 1 példány; Aves : 83; Reptilia és Amphibia : 6 példány. A felsorolt emlősökben trichinellák egyetlen esetben sem fordultak elő. Ez a körülmény arra látszik utalni, hogy a nevezett apró emlősök a *Trichinella spiralis* terjesztésében Szentgálon és annak környékén nem játszottak közre.

Hozzászólta: Balogh J., Kobulej J. és Soós Á.

2. Móczár Miklós: »Magyarország és a környező területek dongóméheinek (*Bombus Latr.*) rendszere és ökológiája« c. előadása az Országos Természettudományi Múzeum Évkönyvében (Ann. hist.-nat. Mus. Hung., Ser. Nov. IV. 1953. p. 131—159). jelent meg.

Hozzászólta: Balogh J. és Móczár L.

3. Varga Lajos: »A bátorligeti vizek Rotatoriái és Gastrotrichái« c. előadás »A bátorligeti természetvédelmi terület és környéke élővilága« c. munkában jelenik meg.

Hozzászólta: Székessy V.

466. ülés. 1953. március 25-én.

Elnök: Mödlinger Gusztáv.

Tárgysorozat szerint:

1. Mihályi Ferenc: »Előzetes vizsgálatok a dunai szúnyogkérdés megoldásához« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászólta: Balogh J., Soós Á. és Zoltai N.

2. Kaszab Zoltán és Székessy Vilmos: »A bátorligeti bogárfauna relikum-elemei« c. előadásukban ismertetik, hogy a bátorligeti természetvédelmi területen gyűjtött Coleoptera anyag (1743 faj, ill. forma, ebből 6 új a tudományra nézve, 73 pedig Magyarország faunaterületére) a harmadkori, jégkori és jégkor utáni (pontusi és mediterrán) maradványfajoknak egész sorát tartalmazza. Ezeknek a színező faunaelemeknek a jelenléte bizonyíték arra, hogy a bátorligeti lápterület és közvetlen környéke egyike azoknak az érdekes nyírségi területeknek, amelyek különleges adottságukból kifolyólag a mai napig megőrizték annak a világnak a maradványait, amelyek ott, de valószínűleg az egész Nyírségben a jégkor alatt, illetve a jégkor végén éltek. Azonfelül megőrizték a jégkor utáni klímaváltozások, a sztyep-korszak, majd a mogyoró-, tölgy- és bükk-korszak faunájának maradványelemeit is. Ezzel pedig a magyar botanikusok Bátorliget flórájára vonatkozó régebbi megállapításait zoológiai tekintetben is sikerült bebizonyítani. — Az előadás kibővítve »A bátorligeti természetvédelmi terület és környéke élővilága« c. munkában fog megjelenni.

Hozzászólta: Balogh J. és Boros I.

3. Anghy Csaba Geyza: »Beszámoló a hazai nutria-honosítás előkutatási munkálatairól« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászólta: Éhik Gy. és Mödlinger G.

467. ülés. 1953. május 12-én.

Elnök: Mödlinger Gusztáv.

Tárgysorozat értelmében:

1. Kovács István: »Elővizsgálatok az aggteleki Békebarlang faunáján« c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

Hozzászólta: Balogh J. és Soós L.

2. Szunyogh János: »Magyarországi törpeegér« c. előadásában a *Micromys minutus hungaricus* Földi nomenklaturai, ökológiai, rendszertani vizsgálataival és értékelésével foglalkozott.

Hozzászólta: Boros I. és Éhik Gy.

3. Vágvolgyi József: »Új csigaválogatási módszer« c. előadása az Országos Természettudományi Múzeum Évkönyvében (Ann. hist.-nat. Mus. Hung., Ser. Nov. III. 1952. [1953] p. 101—104) jelent meg.

Hozzászólta: Balogh J., Soós Á. és Soós L.

TARTALOM

Содержание — Inhalt — Contents — Contenu

Mödlinger Gusztáv: Beköszöntő	3
Varga Lajos: Gelei József emlékezete (fényképpel).....	5
Varga, L.: Zur Erinnerung an József Gelei (Mit 1 Photographie)	20
Boros István: A magyar zoológia soronlévő feladatai	23
Борош, И.: Очередные задачи венгерской зоологии.....	34
Boros, I.: The tasks of Hungarian Zoology awaiting immediate solution	35
Zimmermann Gusztáv: Összehasonlító tájbonctani vizsgálatok a parathyreoideáról	37
Zimmermann, G.: Zur topographischen Anatomie der Parathyreoidea.....	41
Topál György: Denevérgyűrzés Magyarországon. I. rész. (1 táblázattal és 2 fényképtáblával)	43
Topál, Gy.: Beringen von Fledermäusen in Ungarn (Mit 1 Tabelle und 2 Lichtbildtafeln)	47
Horváth Lajos: Madártani vizsgálatok a tüskés-pusztai halastavakon (1 térkép-vázlattal)	49
Horváth, L.: Ornithological investigations in the fishponds of Tüskés-puszt (With 1 map-sketch).....	59
Szunyogh János: Az Ablepharus kitaibeli kitaibeli Bibron & Bory új lelőhelye Magyarországon	61
Суньогн Я.: Новое местонахождение Ablepharus kitaibeli kitaibeli Bibron & Bory в Венгрии	62
Szunyogh, J.: A new occurrence of the Ablepharus kitaibeli kitaibeli Bibron & Bory in Hungary	62
Horváth Andor: Az alföldi lápok puhatestűiről és az Alföld változásairól.....	63
Horváth, A.: Sur les mollusques des marais de l'Alföld et sur les changements de la plaine hongroise	70
Kasza Zoltán: A csendesóceáni szigetek Tenebrionidáinak (Coleoptera) biogeográfiája (1 térképvázlattal)	71
Kasza, Z.: Zur Biogeographie der Tenebrioniden der Pazifischen Inseln (Mit 1 Kartenskizze)	79
Mihályi Ferenc: Előzetes vizsgálatok a dunai szúnyogkérdés megoldásához ...	81
Mihályi, F.: Preliminary investigations on a solution of the mosquito problem along the Danube	86
Lukács Dezső: Adatok a planáriák és a Sadleriana pannonica bükkhegységi elterjedésének ismeretéhez	87
Lukács, D.: Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung der Planarien und der Schneckenart Sadleriana pannonica im Bükk-Gebirge	93
Kovács István Endre: Első vizsgálatok az aggteleki Békebarlang faunáján	95
Ковач, И. Э.: Первые исследования фауны в пещере Мира у с. Аггтелек.....	97
Kovács, I. E.: Erste Untersuchungen über die Fauna der Höhle »Békebarlang« in Aggtelek	98
Szunyogh János: Milyen állatot neveztek eredetileg a »pegymet« szóval?	99
Szunyogh, J.: What animal was originally meant by the word »pegymet«?	102
Tudalom	103
Szakosztályunk ülései	109

Ara: 24, - Ft

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI EGYESÜLET ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
SZÉKESY VILMOS

XLIV. KÖTET 3—4. FÜZET



1954

Az *Állattani Közlemények* a Magyar Biológiai Egyesület Állattani Szakosztályának folyóirata. Megjelenik évenként 4 füzetben. Csak azok a cikkek nyernek a folyóiratban elhelyezést, melyeknek anyaga — előadás alakjában — az Állattani Szakosztály egyik ülésén elhangzott. Az *Állattani Közlemények* szerkesztősége kéri a szerzőket, hogy közlésre szánt kézírataikat az illető előadás elhangzása után lehetőleg nyomban juttassák el a szerkesztő címére :

Andrássy István, Budapest, VIII., Puskin-u. 3.

Egyetemi Állatrendszertani Intézet

A kéziratok három gépelt példányban küldendőek, oldalanként 25—30 sorral, *tipizálás* (aláhúzás) és egyéb bejelölés *nélkül*. Az esetleges megjegyzések, kívánalmak külön lapra írva mellékelendőek. Az egyes cikkek terjedelme az egy nyomtatott ívet lehetőleg ne haladja meg. Az általános bevezetés és az irodalmi hivatkozások szövege a lehető legrövidebb legyen ; a mellékelendő ábrák száma is a legszükségesebbre korlátozódjék. Az ábrák lehetnek fehér kartonra vagy pausz-papírra készített vonalas *tusrajzok* (ceruzarajzok nem), vagy fényképek esetében reprodukcióra alkalmas *pozitívok* (negatívok nem). Az irodalom-jegyzékbe is csak a legszükségesebb címeket vegyük be ; ennek alakjára nézve a jelen kötet irodalom-jegyzékei az irányadók. Minden közleményhez egy rövid — legfeljebb egy gépelt-oldal terjedelmű — *összefoglalás* is mellékelendő, az idegennyelvű kivonat számára.

A szerzők az *Állattani Közlemények*-ben megjelent cikkeikről 100 különlenyomatot kapnak.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI EGYESÜLET ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
SZÉKESSY VILMOS

XLIV. KÖTET 3—4. FÜZET



1954

A kiadásért felel: az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki felelős: Tóth Ferenc

Kézirat beérkezett: 1954. VI. 12. Példányszám: 500. Terjedelem: 16³/₄ (A/5) iv + 36 ábra és 12 melléklet

32275/54 — Akadémiai nyomda, V., Gerlőczy-utca 2. — Felelős vezető: ifj. Puskás Ferenc

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI EGYESÜLET ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkeszti: SZÉKESY VILMOS

XLIV. 1954. kötet. 3—4. füzet

Megjelent 1954 szeptember hó

A MADARAK SZEMMOZGATÓ IZMAINAK BEIDEGZÉSE, TEKINTETTEL A GANGLION CILIARE SZERKEZETÉRE*

Írta:

ÁBRAHÁM AMBRUS és STAMMER ARANKA
(Szegedi Tudományegyetem Általános Állattani és Biológiai Intézete)

(10 táblán 24 ábrával)

Bevezetés

A madarak szemmozgató izmainak a beidegzésével, amennyire a rendelkezésünkre álló irodalmi adatokból meg lehet állapítani, eddig nem-igen foglalkoztak, pedig a kérdés anatómiai, morfológiai, fiziológiai, oekológiai és filogenetikai szempontból egyformán fontos és érdekes. S l o n a k e r (10) vizsgálataitól eltekintve, amelyek csak igen szűk területen és bonctani vonatkozásban foglalkoznak a felvetett problémával, egyetlen olyan munka sincs a világ-irodalomban, amely közelebb hozott volna bennünket ennek a szerkezeti és élettani szempontból is felette fontos kérdés-komplexumnak a megoldásához. A szemizmok nagysága, szerkezete, eredése, tapadása, lefutásának iránya, viszonya az orbitában lévő szervekhez, elsősorban a H a r d e r-féle mirigyhez, mind olyan tényezők, amelyek az életmód formáló hatását, a szervezet és környezet kölcsönös kapcsolatát és egységét mindennél pontosabban és elfogadhatóbban tükrözik. Ezért igyekeztünk vizsgálatainkat minél több olyan madárfajra és madárcsoportra kiterjeszteni, amelyeknél az életmód, a tartózkodási hely, a táplálékszerzés és a táplálkozás alakító hatása tükröződik a szemizmokon és természetesen ezeken keresztül a beidegzési viszonyokon. Vizsgálataink felölelik az összes szemizmok anatómiáját, a makroszkópikus és mikroszkópikus beidegzését, továbbá a *ganglion ciliare* bonc- és szövettanát. Vezető szempontunk az összehasonlítás, s az egyezések és eltérések rendszerezése alapján a hatóerők és tényezők vizsgálata.

Vizsgálati anyag, módszerek

Vizsgálati anyagul elsősorban a könnyen hozzáférhető házimadarak szeme szolgált. Ezek mellett igen nagyszámú, nem domesztikált madárszemet is megvizsgáltunk. A bonctani vizsgálatokat a legtöbb esetben friss szemeken végeztük, de elég gyakran előfordult az is, hogy formalinban jól konzervált anyagon dolgoztunk.

Vizsgálatainkban hármas főcél lebegett szemünk előtt: 1. adatokat szolgáltatni az összehasonlító anatómiának a madárszemmel foglalkozó, meg lehetõsen hézagos fejezetéhez, 2. a makroszkópikus és mikroszkópikus beidegzési viszonyok ismerete alapján összefüggést keresni a madarak látó-készülékének anatómiai viszonyai, illetve környezettani és életmódtani kapcsolatai között, 3. megállapítani azt, hogy a rendszertani hely, a kor és az életmód a szemizmok beidegzésében hoz-e létre eltéréseket. A megvizsgált madárfajok a következők:

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1954. március 5-én tartott 474. ülésén.

Gallinaei: tyúk (*Gallus domesticus* Briss.), gyöngytyúk (*Numida meleagris* L.), pulyka (*Meleagris gallopavo* L.), fácán (*Phasianus colchicus* L.).

Columbae: balkáni kacagó gerle (*Streptopelia decaocto* Friv.), gerle (*Turtur turtur* L.), házigalamb (*Columba livia domestica* Om.).

Lari: kormos szerkő (*Hydrochelidon nigra* L.), kacagó sirály (*Larus ridibundus* L.), ezüstsirály (*Larus argentus* Pontopp.).

Grallae: nagygodó (*Limosa limosa* L.), réti cankó (*Totanus glareola* L.), közép-sárszalonka (*Gallinago gallinago* L.), pajzsos cankó (*Paronella pugnax* L.), széki lile (*Charadrius alexandrinus* L.), széki csér (*Glareola pratincta* L.), vizityúk (*Gallinula chloropus* L.) guvat (*Rallus aquiticus* L.), kiskoda (*Limosa lapponica* L.), havasi partfutó (*Stringa alpina* L.), sarlós partfutó (*Tringa subarquata* Güld.), bóbic (*Vanellus vanellus* L.).

Lamellirostres: lúd (*Anser anser* L.), kacs (*Anas anas* L.), tőkérce (*Anas boschas* L.), lile (*Anser albifrons* Scop.), cigányréce (*Nyroca nyroca* L.), apróréce (*Anas crecca* L.), vadlúd (*Anser fabalis* Lath.), búvárce (*Mergus merganser* L.).

Ciconiae: szürkegém (*Ardea cinerea* L.), kanalasgém (*Platalea leucorodia* L.), kiskócsag (*Garzetta garzetta* L.).

Pygopodes: sarki búvár (*Colymbus arcticus* L.) törpe vöcsök (*Podiceps fluvialis* Tunst.), feketenyakú vöcsök (*Podiceps nigricollis* Brhm.), bubos vöcsök (*Podiceps cristatus* L.).

Accipitres: farkó rétiheja (*Circus macrurus* Gmel.), vörösvércse (*Falco tinnunculus* L.), pusztai ölyv, nagyölyv (*Buteo ferox* Gm.), egerészölyv (*Buteo buteo* L.).

Striges: fülesbagoly (*Asio otus* L.), macskabagoly (*Syrnium aluco* L.).

Psittaci: hullámpapagály (*Melopsittacus undulatus* Shaw.).

Coccygomorpha: jégmadár (*Alcedo ispida* L.).

Pici: tarka harkály, nagy fakopáncs (*Dryobates maior* L.), zöld harkály (*Picus viridis* L.).

Passeres: veréb (*Passer domesticus* L.), seregély (*Sturnus vulgaris* L.), csóka (*Colaptes monedula* L.), meggyvágó (*Coccothraustes coccothraustes* Pall.), fekete rigó (*Turdus merula* L.), csíz (*Carduelis carduelis* L.), pacsirta (*Alauda arvensis* L.), fenyőrigó (*Turdus pilaris* L.), szajkó (*Garrulus glandarius* L.), partifecske (*Riparia riparia* L.).

Szövettanilag a tyúk (*Gallus domesticus* Briss.), a pulyka (*Meleagris gallopavo* L.), a lúd (*Anser anser* L.), a galamb (*Columba livia domestica* Om.), a szürkegém (*Ardea cinerea* L.), az egerészölyv (*Buteo buteo* L.), a gyöngytyúk (*Numida meleagris* L.), a bagoly (*Syrnium aluco* L.) és a sirály (*Larus ridibundus* L.) szemizmait és ciliáris dúcait dolgoztuk fel. A szövettani vizsgálatokhoz a szemizmokat a Wrentje-w-féle AFA-ban, majd 10–20%-os neutrális formalinban rögzítettük, fagyaszító-mikrotómmal metszettük, Bielschowsky-Gross (2), illetőleg Bielschowsky-Ábrahám (5) szerint impregnáltuk. A ganglion ciliare impregnálására kizárólag a Bielschowsky-Ábrahám-féle módszert találtuk alkalmasnak.

Az anyag — mint a felsorolásból látszik — a legkülönbözőbb életmódot folytató madárrendekből került elő, ezért igen alkalmas volt arra, hogy a madár-szemizmok és a ganglion ciliare-k anatómiai és szövettani viszonyairól általános képet alkossunk, és ugyanakkor a számos eltérés, különbség és hasonlóság alapján a felvetett kérdések megoldásához adatokat gyűjthessünk.

A szemizmok anatómiai helyzete

A madárszemnek, mint általában minden gerinces állat szemének a mozgására négy egyenes és két ferde izom szolgál, amelyekhez, a többi gerinces csoportoktól eltérően, itt még két izom járul, mégpedig a *membrana nictitans* visszahúzására szolgáló *musculus quadratus* és *musculus pyramidalis*.

A szemizmok eredése és tapadása nagyjában megegyezik a többi gerincesnél, főleg az emlősöknél talált viszonyokkal, talán ezért maradtak el idevonatkozólag az irodalmi adatok. Mivel az összehasonlításnál szükség volt az eredet és tapadás ismeretére, erre vonatkozólag is pontos vizsgálatokat végeztünk, és a következőket állapítottuk meg.

A négy egyenes szemizom az orbita-falon közös innal ered. A közös ín hüvelyszerűen körülveszi a *nervus opticus*-t. A négy izom rövid lefutás után egymástól elkülönül. Az inas rész mögött az izmok kiszélesedő erős izomhasat alkotnak, majd lapjában elvékonyodva, kiszélesedő, lapos, igen vékony innal a bulbus scleráján tapadnak.

A ferde-szemizmok a mesethmoideumon egymás alatt széles alappal, a szem aequatorának megfelelő magasságban erednek. A *musculus obliquus superior* a szem aequatorától felfelé haladva mindinkább elvékonyodik, és igen széles, de vékony ínnal tapad a bulbuson, gyakran a *musculus rectus superior* ina alatt. A *musculus obliquus superior*-nak a madaraknál — az emlősöktől eltérően — csak egy izomporciója van. A *musculus obliquus inferior* a szem aequatorától lefelé haladva szintén egyre vékonyodik, majd széles és vékony ínnal tapad a bulbuson, legtöbbször a *musculus rectus inferior* ina felett.

A *musculus pyramidalis* a *musculus rectus inferior* és *musculus obliquus inferior* tapadási helye alatt ered. Ina átfúrja a *musculus quadratus* izomtestét, megkerüli a *nervus opticus*-t és a *musculus rectus lateralis* és *musculus rectus inferior* között elhaladva, a bulbus elülső felszínére hajlik, s a *membrana nictitans*-on tapad. A *musculus quadratus* széles alappal ered a sclerán, s a *musculus pyramidalis* inát körülfogva, önmagába hajlik vissza. Az a körülmény, hogy a *musculus pyramidalis* ina a *musculus quadratus*-on keresztül halad, a két izom együttműködését biztosítja. A fent ismertetett eredési és tapadási viszonyoktól egyes fajoknál a következő szembetűnő eltéréseket tapasztaltuk.

Az összes házimadarak szemizmainak a tapadásai felterjednek a bulbuszélig. Ezt láttuk a legtöbb nappali madárnál is. Ennek ellentéte mutatkozik a bagolyféléknél (éjszakai ragadozók), ahol — mint F r a n z (1907) és B a r t e l s - D e n n l e r (1920) vizsgálataiból is kitűnik — a szemizmok minimálisak, és nem szolgálnak a szem mozgatására (S o e m m e r r i n g, 1918). A két ellentét között számos átmenet található. Eddigi vizsgálataink szerint, a szemizmok fejlettségét illetően, mintegy középhelyet foglal el a baglyok és legtöbb nappali- és házimadár között a közép-sárszalonka (*Gallinago*) szeme. A kissé kiemelkedő lencsésű szemén a szemizmok ugyan túlterjednek az aequatoron, de gyengék, mint a baglyoké. Megítélésünk szerint ez a jelenség is összefügg a madár életmódjával (nappal és éjjel egyaránt röpködő madár).

A ferde-szemizmok anatómiai viszonyában is vannak különbségek. Vannak madarak, ahol a ferde-szemizmok annyira hosszúak, hogy a *musculus rectus inferior*, illetve a *musculus rectus superior* inán is túlmenően tapadnak. Viszont másutt annyira rövidek, hogy több milliméterrel a *musculus rectus superior*, illetve a *musculus rectus inferior* előtt tapadnak. Feltűnően rövidek pl. a gerle (*Turtur*) ferde-izmai, amelyek a *musculus rectus inferior* előtt 5 mm-re tapadnak. Ugyanekkor a vele rokon galamb (*Columba*) ferde-izmai jól fejlettek, hosszúak és túlmenően tapadnak a *musculus rectus inferior*-on. Rövid, de igen széles ínnal tapad a réti cankó (*Totanus*) *musculus obliquus superior*-ja és *inferior*-ja. Rövidek és vékonyak a baglyok ferde-izmai is. Feltűnően hosszúak és erősen fejlettek a seregély (*Sturnus*) és a nagy goda (*Limosa*) ferde-izmai. Egyes esetekben úgy látszik, hogy a H a r d e r-féle mirigy erős fejlettsége — mely, mint ismeretes, általában a vízi madaraknak érdekes sajátága — együtt jár a *musculus obliquus inferior* elgyengülésével. Ilyen esetben csak az eredési helyénél látszik ki a H a r d e r-féle mirigyből, és annyira gyengén tapad a bulbushoz, hogy a H a r d e r-miriggyel együtt tépés nélkül levehető.

A *musculus rectus lateralis* és *medialis* egyenlő fejlettségű pl. a csóka (*Colaeus*) veréb (*Passer*), seregély (*Sturnus*) esetében. Ezzel szemben pl. a pulyka (*Meleagris*), tyúk (*Gallus*) vagy gyöngytyúk (*Numida*) mediális egyenes szemizma jóval szélesebb, de vékonyabb, mint a laterális egyenes szemizom. A fenti két egyenes szemizomnál mutatkozó eltérések érdekes esetét figyelhetjük meg a

baglyoknál, ahol a *musculus rectus medialis* a legfejlettebb valamennyi szemizom között, jóval vastagabb és szélesebb, mint a *musculus rectus lateralis*.

A *musculus rectus superior* és *inferior* legtöbbször a laterális oldalra szorul. Ennek elsőleges oka az, hogy a *nervus opticus* laterálisan lép ki a bulbusból, jóval laterálisabban, mint az embernél és a legtöbb emlősnél. Az említett izmok elhelyezkedése, a mondott okon túl, összefüggésben van a Harder-mirigy fejlettségével is, mert pl. a fülesbagoly (*Asio*) szemén, hol a Harder-mirigy kicsi, az izmok elrendeződése megközelítőleg szimmetrikus. Ezzel szemben a Harder-féle mirigy rendkívül fejlett pl. a veréb (*Passer*), tyúk (*Gallus*), kacsá (*Anas*) vagy a réti cankó (*Totanus*) esetében, és ugyanakkor az izmok helyzete feltűnően aszimmetrikus. A nasális aszimmetria, melyet Franz (1909), Hess (1912), Rochon — Du vign eaud (1920) a szem belső izmaira vonatkoztat, ilyen formában a szem külső izmainak elrendeződésében is jelentkezik.

A *musculus pyramidalis*-t legtöbb esetben a *musculus rectus inferior* fedi, mint pl. a pulyka (*Meleagris*), gyöngytyúk (*Numida*), nagy goda (*Limosa*), kormos szerkő (*Hydrochelidon*) esetében, de előfordul az is, hogy a *musculus pyramidalis* mediálisabban ered, és ilyenkor félig vagy teljesen a *musculus rectus inferior* mellett helyezkedik el. Félig fedi a *musculus pyramidalis*-t a *musculus rectus inferior* pl. a galamb (*Columba*), gerle (*Turtur*), tyúk (*Gallus*), kacsá (*Anas*), baglyok (*Striges*) esetében, mellette fekszik pl. a csókánál (*Colaeus*).

A szemizmok beidegzése

Az izmokat a 3., 4. és 6. agyideg látja el idegrostokkal. A 3., a *nervus oculomotorius* idegzi be a *musculus rectus superior*-t, *inferior*-t, *medialis*-t és a *musculus obliquus inferior*-t, a 4., a *nervus trochlearis* a *musculus obliquus superior*-t. A 6., a *nervus abducens* idegzi be a *musculus rectus lateralis*-t, a *musculus quadratus*-t és a *musculus pyramidalis*-t.

Ezeknek az idegeknek a lefutását és kapcsolódási viszonyait illetőleg az irodalom elég szegényesnek mutatkozik. Mindössze Slonaker (10) a verébre, Szakáll (14) a házi szárnyasokra vonatkozólag közöl figyelemreméltó adatokat. Stresemann (12) az összes madarak agyidegeire általánosítja Slonaker adatait. Hogy az agyidegek az agyból való kilépés után milyen ágakkal s milyen formában kapcsolódnak a szemizmokhoz, erről általánosan is igen kevés szó esik. Mivel a szemizmok beidegzésénél ez is fontos problémának látszik, követjük az orbitába belépő agyidegek útját, egészen az idegrostoknak az izomrostokkal való végkapcsolatáig.

A harmadik agyideg, a *nervus oculomotorius*, a *nervus opticus* kilépési helyétől laterálisan kissé lejjebb eső saját nyílásán át lép be az orbitába. A megvizsgált madarakon a belépés után 1—2 mm-re kettéágazik: a vékonyabb ág, a *ramus superior nervi oculomotorii* a *musculus rectus superior*-hoz megy. A felületén haladó idegágak elég sokáig követhetők. Az izomba való belépés helyén az ideg azonnal kettéágazik, majd az ágakból még szabad szemmel is látható és jól követhető kisebb ágak mennek szét az izomba. A vastagabb ág, a *ramus inferior nervi oculomotorii* rostokat ad a *ganglion ciliaré*-ba, majd tovább halad a *musculus rectus inferior* felületén, és közben számos ágat ad az izomnak. A *musculus rectus inferior* elhagyása után egy elég vastag ágat ad a *musculus obliquus inferior*-nak ez az ág az izom alsó felszínén láthatóan több ágra hull szét. Az *oculomotorius ramus inferior*-jának végső elágazása a *musculus rectus medialis*-ban van, melyhez párhuzamosan futó vékony rostokkal kapcsolódik.

A negyedik agyideg, a *nervus trochlearis*, a középagy és nyúltagy határ-
árkából kiindulva végigfut a középagy határfelszínén. Az orbitába a *nervus*
opticus nyílása felett 2—3 mm-re lévő saját nyílásán lép be, és a *musculus obli-*
*quus superior*hoz megy, ahol elágazásai az izom alsó felületén jól láthatók és
követhetők (1. ábra).

A hatodik agyideg, a *nervus abducens*, az orbitába közvetlen a *nervus*
oculomotorius mellett laterálisan lép be. A két belépési nyílást legtöbbször csak
egész vékony csontlemez választja el, ezért egy nyílásnak látszik. A *nervus*
abducens a *musculus rectus lateralis*-t, a *musculus quadratus*-t és a *musculus*
pyramidalis-t idegzi be. S l o n a k e r vizsgálatai szerint, a veréb *nervus abdu-*
cense a *ganglion ciliaré*-hoz is ad rostokat. S t r e s e m a n n ezt az adatot az
összes madarakra vonatkozólag általánosítja. Ezzel szemben tény az, hogy a
nervus abducens sem a verébnél, sem más madárnál nem ad ágat a *ganglion*
ciliaré-hoz. Tévesnek találtuk S l o n a k e r nek az *abducens* lefutását illetőleg
közölt adatait is. Szerinte a hatodik agyideg, belépés után, a *musculus rectus*
lateralis-ban végződik, egy mellékágával megkerüli a *nervus opticus*-t, közben
pedig rostokat ad a *musculus quadratus*-hoz, majd a *musculus pyramidalis*-ban
végződik. Ezzel ellentétben minden megvizsgált madárnál a következő viszo-
nyokat találtuk. A hatodik agyideg belépése után két ágra esik szét, egy alsóra
és egy felsőre. Az alsó ág a *musculus pyramidalis*-hoz megy, és ott esik szét
finomabb ágakra, a másik, felfelé haladó ág rövid lefutás után két ágra oszlik, az
egyik a *musculus rectus lateralis*-hoz, a másik ívalakban a *nervus opticus* mellett
haladva, a *musculus quadratus*-hoz fut, és annak felső felszínén szabad szemmel
is követhető ágakra esik szét. A *musculus rectus lateralis*-ba lépő ágak vékonyak,
szabad szemmel alig láthatók, a *musculus quadratus* felületén azonban követ-
hetők (2. ábra).

Az ötödik agyidegnek, a *nervus trigeminus*-nak csak a *ramus ophthalmicus*-a
az, mely a *foramen oculomotorii*-től laterális helyzetű nyílásán át lép a szemgö-
dörbe, végighalad a *nervus opticus*-tól laterálisan a *musculus rectus lateralis* és a
musculus rectus superior előtt, majd egy darabon a *musculus quadratus*-on fut
végig, s a szem mediális felső részénél, a *musculus obliquus superior* alatt átjutva,
elhagyja a bulbust, majd rövidesen az orbitát. Látható ágakat a szemizmokhoz
nem ad. Egy, vastagságban és hosszúságban a különböző fajoknál erősen variáló
ágat bocsát a *ganglion ciliaré*-ből kilépő *nervus ciliaris crassus*-hoz, egy másikat,
az orbitából való kilépés előtt, a H a r d e r-mirigyhez, viszont a szemizmokhoz
nem. Régebbi vizsgálatok során mind a madarak, mind az emlősök szemizmai-
val kapcsolatban felmerült az a gondolat, hogy a bennük futó érző-idegelemek
nem *trigeminus*-eredetűek-e. Az újabb vizsgálatok nagy része ezt elveti, bár az
agyidegmagvak kapcsolatának lehetősége egyáltalán nincsen kizárva (W o l-
l a r d, 1931).

A beidegzési viszonyok a különböző madárfajoknál lényeges eltérést nem mutatnak. A bul-
bus és az izmok helyzete, nagysága, illetőleg vastagsága következtében az idegek lehetnek véko-
nyabbak vagy vastagabbak, rövidebbek vagy hosszabbak, de az izombalépés helye, a fő- és mellék-
ágak elrendeződése nagyjából egyforma.

A belépő idegtörzsek alkata szerint a szemizmok két csoportra oszthatók.
Az első csoportba tartozik a *musculus obliquus superior*, a *musculus obliquus*
inferior, a *musculus rectus superior* és a *musculus pyramidalis*. Az ezekbe lépő
ideg egy törzsszel éri el az izmot. A törzs makroszkóposan jól látszik, sőt még a
belépés után is követhető egy rövid darabon szabad szemmel. A belépő törzsek
átmérője igen különböző, de ez természetes is. A törzs vastagsága mindig ará-

nyos a bulbus és a szemizmok nagyságával, illetve fejlettségével. A pulykánál a *musculus obliquus inferior*-ba lépő törzs eléri az $1200\ \mu$ átmérőt, a galambnál, tyúknál, gyöngytyúknál, gémnél, bagolynál $600\text{--}800\ \mu$ között ingadozik. A legvékonyabb a *musculus rectus superior* idegtörzsének vastagsága, amely a tyúknál $245\ \mu$, a galambnál mindössze $186\ \mu$. Az izombalépés után a belépő idegtörzs elágazik; a *musculus rectus superior*-nál közvetlenül a belépés helyénél két erős, egyforma vastagságú melléktörzsre esik szét, az *obliquus*-oknál a belépő főtörzsből egymás után több melléktörzs ágazik ki, de egy erős melléktörzs sokáig megtartja a belépés irányát. A végén ez is két mellékágra tagolódik, és ezek kb. egyenlő vastagságú további oldalágakra esnek szét. A mellékágak lefutása többé-kevésbé párhuzamos; érdekes sajátosságuk, hogy lefutásuk közben belőlük olyan ágak is kilépnek, amelyekkel egymáshoz kapcsolódnak.

A második csoportba tartozik a *musculus rectus inferior*, a *musculus rectus medialis*, a *musculus rectus lateralis* és a *musculus quadratus*. Itt az előbbi csoporttal szemben eltérés mutatkozik, mert ezekenél az idegtörzs az izom előtt halad végig, s ebből egyenlő vastagságú melléktörzsek lépnek az izomba. Maga az utoljára belépő ideg olyan, mint bármelyik melléktörzs. A többé-kevésbé egymással párhuzamosan haladó melléktörzsek száma $3\text{--}4$, a *musculus inferior*-ban $4\text{--}6$. Vastagságuk átlag $40\text{--}60\ \mu$, a galambnál $20\ \mu$. E törzsekből éppúgy, mint az előző csoportoknál, kilépnek az oldalágak, melyek egymással kapcsolatban maradnak.

A szemizmok harántcsíkos rostjai idegekben rendkívül gazdagok. Az összes madárszemizmokra jellemző, hogy az idegek oldalágrendszerei egymással kapcsolatban maradnak (3. ábra). A kapcsolódást — mint a harmadik ábrán látható — gyakran több idegtörzsből álló nyaláb létesíti, és pedig úgy, hogy ez a nyaláb a szomszédos idegtörzsbe lép, vagy esetleg egy távolabbiban folytatja az útját. Az ilyen kiágazásokkal kapcsolatban hangsúlyoznunk kell, hogy mindig csak rosthelycseréről, és nem elágazásról van szó. Az összeköttetést olykor csak egészen vékony rostok létesítik. Ezek néha velőtlenek, szerfölött vékonyak, s általában olyan jellegűek, hogy vegetatív-rostoknak tarthatók (4. ábra).

A fő- és melléktörzsekből kiinduló oldalágak is gazdagon szétágaznak. Ezzel magyarázható, hogy az izom peripheriája felé is bőséges az idegellátás. Az idegágak számos oldalág leadása, és sok mozgató véglemez formálása után is végigkísérik az izomrostokat, és akkor sem szűnnek meg, ha az izom elvékonyodik. Finom, párhuzamos lefutású idegrostok egészen az izomrostnak az ínba való átmenetelig követhetők, ahol fokozatosan eltűnnek az izomrostok között (5. ábra).

A kisebb-nagyobb oldalágak és nyalábok az izmokban rendkívül gazdagon ágaznak szét. Az így keletkező végágrendszer a szemizmok esetében különlegesen gazdag, mert ezek laposak, s így az idegrostok lap-mentén terjednek szét (6. ábra).

A szemizmok idegei központi eredetű periphericus rostok, tehát velőhüvelyesek és neurilemmásak. Az idegrostok igen különböző vastagságúak, és már a belépő törzsben is különböznek. Átmérőjük változik, $1\text{--}2\ \mu$ -tól $14\text{--}18\ \mu$ -ig. A periphéria felé a vékony rostok vastagságban gyakran csak a μ tört részei (7. ábra). A vékony rostok — mint a hetedik ábrán jól látható — az idegtörzsben a vastag rostokkal együtt haladnak, majd az oldalágakban kitérnek, s ezekkel a véglemezekig futnak. Ezekben vagy ezektől távolabb tűnnek el. Végződésük formáját megállapítani nem lehet. A szemizmok idegrostjain — mint általában a központi eredetű rostokon — gyakoriak a varixok. Különösen

kifejezettek ezek a mozgató-véglemezekbe menő, de a magános, gyakran kissé hullámos lefutású rostokon is (8. ábra). A rostok lefutása közben, ha ritkán is, de tapasztalható neurofibrilláris fellazulás (9. ábra). A kilencedik ábrán jól látszanak a közbeiktatott neurofibrilláris lemezek, de az is, hogy egyes rostok a végelágazás megkezdésekor mennek át finom neurofibrilláris fonadékokba. Emellett még látszik valami az ábrán, ami különösképpen jellemző a szemizmok idegrostjaira, nevezetesen a mozgató-rostok esetében másfelé nem tapasztalt hirtelen kaliberváltozás.

Bár minden szemizomban elég szép számmal található motorikus lemez, különösen nagy számmal vannak effélék a *nervus oculomotorius ramus inferior*-a által beidegzett izmokban, nevezetesen a *musculus rectus inferior*-ban, a *musculus obliquus inferior*-ban és a *musculus rectus medialis*-ban. Ezeknek az idegei bizonyos eltérést mutatnak a többtől abban, hogy igen nagykiterjedésű lemezrendszereket formálnak (10. ábra). Igen gyakori az olyan eset, amikor 7—8 véglemez csoportosul össze rendszerré. Úgy látszik, ezek speciálisan a szemizmok jellemzői, mert ilyen nagykiterjedésű lemezrendszerek a madár vázizmaiban nem találhatók. Emellett az is jellemző, hogy a mozgató véglemezek rendkívül nagyok és kitűnően impregnálódnak, s az egyes végtalpacskák száma igen nagy, és körvonaluk éles. Mint jellegzetességet kell megemlítenünk azt is, hogy a véglemezek körül hiányoznak a szokásos izommag-csoportosulások (11. ábra).

A véglemez alkotásában néha vékony lefutású, a többtől morfológiailag eltérőnek látszó idegrost is résztvesz. E vékony rost a még velőhüvelyes központi rostok között feltűnik, s a véglemez bonyolultságát növeli. Láttunk már ilyen rostot a mozgató lemeztől eltérni, s a közelben eltűnni. Lehet, hogy ultraterminális rost, amely Cili mb aris (1910) szerint a kigyók mozgató véglemezeire jellemző, de az is feltehető, hogy vegetatív rost.

A szemizmok általános beidegzési viszonyainak a leírása után fel kell vetnünk két idevonatkozó, nehezen megoldható idegtani problémát, mégpedig azt, hogy a szemizmokban vannak-e érző idegrostok, továbbá, hogy a mozgató véglemezek alkotásában része van-e a vegetatív idegrendszernek?

Érző-rostok

Az irodalom idevonatkozó adatai igen eltérőek. Cipollone, Scherrington, Ba u m még tagadják az érző izomorsók jelenlétét a szemizomban (emberre vonatkozó adatok), azonban Ste i n i t z már egy bizonyos megjelenésű idegcsoportot izomorsóként fog fel. H u b e r emlősök szemizmaiban ír le különböző érzőideg-végtesteket, míg Cili mb aris szerint megvannak az izomorsók a juh, őz, szarvas, kecske és vaddisznó szemizmaiban. W o l l a r d (16) és W o l t e r (17) is foglalkozik az érző-rostok kérdésével. Mind a kettő azon az állásponton van, hogy az emlősök és az ember szemmozgató izmaikhoz jönnek érző-rostok. Azonban a rostok eredetére vonatkozólag eltérő a véleményük, amennyiben W o l l a r d úgy gondolja, hogy *trigeminus*-eredetűek, W o l t e r pedig az *oculomotorius*-ból származtatja őket. Egyébként Scherrington (1918), Corbin Harrison (1942), Coopers—Danich P. M. (1949) és Szentágotai (1944, 1952) vizsgálatai élettanilag is beigazolták, hogy a szemizmokban érző-rostok vannak. Ma már nem az érző-beidegzés jelenléte, hanem annak morfológiai bizonyítása a probléma. Egyesek (Huber, Dogiel, Scherrington, Tozer, Wollard) a szemizmokat ellátó törzsekben futó vékony, velőhüvelynélküli rostokat tartják érzőknek. Wollard (1931) már azt is bebizonyítottan látja, hogy a *trigeminus tractus mesencephalicus*-ának cranialis részén eredő érző rostok ezek a vékony rostok. Ezt azért is állítja, mert a nevezett eredési terület egy síkban van a 3. agyideg magvával. Ugyanekkor Bo e k e morfológiai és kísérleti alapon ugyanezen vékony rostokat *sympathicus*nak tartja. Sőt W o l t e r (1952) ugyancsak a vékony rostokat, végződésük alapján, *sympathicusokra* és *parasympathicusokra* osztja, ugyanakkor azonban, a szemizmok működésénél jelentkező axonreflexek miatt, ő maga is keresi az érző-idegvégződéseket. Sikerült is neki az ember szemizmaiban, egyes velőhüvelyes idegrostok (vastag idegrostok) végződésekként, az interstitialis kötőszövetben négyféle érző-idegvégformát kimutatni.

A kérdés eldöntése azért nehéz, mert ugyanazon idegtörzsben futó érző- és mozgató-rostokról van szó, amelyeket egymástól morfológiailag megkülönböztetni nem lehet. Ugyanis a szemizmok esetében nem egy vékony hárttyát találunk, ahol egy jól sikerült készítményen az idegrost egészen a végződés helyéig követhető. Nincs kétség aziránt, hogy a végződés helye, és főképpen pedig a végződés formája az egyetlen morfológiai alap, amelynek segítségével a kérdésben tisztán lehet látni. A metszetek nem mutatnak összefüggő képet, s ezért a kérdés eldöntésére önmagukban nem elégségesek, azonban — mint vizsgálatainkból is kitűnik — a kérdés tisztázásához igen használható alapot nyújtanak.

A madarak szemizmaiban is futnak érző-rostok. Hogy ez így van, azt bizonyítják az érző-végződések, amelyeknek jelenléte filogenetikai szempontból is érdekes, a szemreflexek magyarázata tekintetében pedig fontos. Ezeknek az érző-végződéseknek három formáját találtuk, amelyek szerkezetileg eltérnek azoktól a végződésformáktól, amelyeket a szakirodalom az emlősök és az ember szemizmaiból közöl. A három érző-végződésforma közül az egyik érző-lemez, a másik érző-orsó, a harmadik érző-gomoly.

Az érző lemezek különböző kiterjedésű, rendszerint levélalakú képződmények, melyek az idegtörzsekből kiágazó vastag (velőhüvelyes) rostok végződései, bár ezekhez hasonló formák néha a mozgató végződéseknel vagy ezek közelében is feltűnnek (12. ábra).

Az érző-orsók az izomrostok közötti kötőszövetben elhelyezkedő orsóalakú idegvégződések. Néha az izomrost mindkét oldalán van egy orsó. Ebben az esetben a kettőt egymással ágak köthetik össze (13. ábra).

Az érző-gomolyok gomolyszerű képződmények, melyek különösen az izomrostokat körülvevő kötőszövetben foglalnak helyet, de ráterjedhetnek az izomrostok szélére is (14. ábra).

A gomoly alkotásában — mint a rajzon jól látható — rendszeren több rost szokott részt venni. Ezek a rostok, amelyek vastagok és érző jellegűek, egy darabig hullámosan, de azért többé-kevésbé párhuzamosan futnak, majd szabályosan felcsavarodva, laza gomolyt alkotnak. A gomoly kétségtelenül érző végszerv, azonban nem tökéletesen zárt, mert ultraterminális rostok kapcsolhatják a többi hasonló végtesthez. Ez a kapcsolat kettősnek mutatkozik, mégpedig úgy, hogy az összekötő rostok egy része magából a gomolyból indul ki, a másik pedig a gomolyhoz futó rostnyalábból.

Az izomnak ímba való átmeneténél eddig több helyen leírt, úgynevezett palisad-végződések, amelyeket szintén érző végződéseknek tartanak, a madár-szemizmoknál nem találtuk meg, bár Sas-Scháb (1952) cikkében (11) a macskánál megjelölt helyen különféle madarakon többször kerestük.

A vékony rostokra vonatkozólag eddigi vizsgálataink alapján még nem tudunk határozott álláspontra helyezkedni, annyit azonban mondhatunk, hogy szerkezetük alapján inkább sympathicus, mint érző rostoknak tartjuk. Nézetünk szerint csak átvágásokkal, az agyidegmagvak egyes részleteinek kiirtásával, s az ezek nyomán beálló degenerációs jelenségek mikroszkópikus vizsgálatával lehet a kérdést majd véglegesen tisztázni.

Vegetatív rostok

Amint a fentiekben láttuk, a bűvárok tekintélyes része azt az álláspontot képviseli, hogy a szemizmokban futó vékonyrostok a vegetatív idegrendszerhez tartoznak. Viszont mások a kérdéses rostokat érző-rostoknak tartják. Mivel a kérdés eldöntése morfológiai alapon lehetetlen. Boeke kísérleti megoldásba fogott. Macskán elvágta a *nervus trochlearis*-t, a *musculus obliquus superior* idegét, mire a mozgató-lemezek degenerálódtak, viszont ép rostok és végződések is maradtak, amelyek Boeke szerint a sympathicus rendszerhez tartoznak.

Perroncito és Mosso is azt a nézetet vallja, hogy az összes harántesíkos izomrostoknak kettős beidegzése van. A cerebrospinalis rostok a gyors összehúzódást eredményezik, az autonóm rendszer rostjai az izomtónust tartják fenn. De Boer békán és macskán kísérletileg azt állapította meg, hogy ép cerebrospinalis idegek mellett a *ramus communicans*-ok átvágására az izmok elvesztik tónusukat. L. R. Müller (1920) és Langley (1922) kétesnek tartja a sympathicus szerepét a harántesíkos izmok beidegzésében. Egyébként a későbbi vizsgálok közül többen nem erősítették meg a De Boer- és Boeke-féle adatokat s így a kérdés máig is eldöntetlen maradt.

Ezzel kapcsolatban a madárszemizmok beidegzésének az ismeretében, annyit mondhatunk, hogy nincsen egyetlen olyan jól impregnált preparátum sem, amelyen az igen sűrű hálózatot alkotó véredények mellett ne haladna tisztán vékony rostokból álló vegetatív törzs, vagy magános vegetatív rost. Különösen gazdag a hajszáledény-hálózat a *musculus rectus superior*-ban és a *musculus quadratus*-ban; természetesen itt van a legtöbb vékony rost. A szemizmokba belépő idegtörzs mellett lép be az izomba a fő véredény. Ez, valamint a körülötte lévő kötőszövet is, gazdagon el van látva vegetatív ágakkal. Tipikus vegetatív törzset találtunk a pulyka *musculus rectus medialis*-ából készült egyik metszeten is, amelynek vastagsága eléri a $120\ \mu$ -t. Ez a törzs azonban nem az izomrostok között halad, hanem hossz tengelyükre harántirányúan. Igen valószínű tehát, hogy az izomrostokkal nincs semmi kapcsolata, hanem az izmot burkoló kötőszövetben haladó vérerek idegeit adja. A vegetatív rostoknak a szemizomban való jelenléte könnyebb kérdésnek látszik, mint az érző rostok bizonyítása, mert itt morfológiai különbségekkel is számolhatunk. Nevezetesen a vegetatív rost neurilemmás, míg a központi velőhüvelyes és neurilemmás. A vegetatív rost átmérője jóval vékonyabb a központiénál, továbbá a vegetatív törzsek lefutása és elágazása más, mint a központiaké. Ezek a morfológiai különbségek azonban nem elegendő bizonyítékok, mivel a vegetatív rostok végződésformái nem ismeretesek. Nehezíti a kérdést az is, hogy a vegetatív rostok között is találtak velőhüvelyeseket. Ezenkívül a központi rostok is annyira elvékonyodhatnak, mint egy vegetatív rost, és lefutásuk valamint elágazásuk is hasonlóvá módosulhat. Mindezek mellett az sem tévesztendő szem előtt, hogy a végződésnél a sympathicus és a központi rost egyaránt csupasz tengelyfonál.

Sok preparátum végigvizsgálása után, a felsorolt szempontok szigorú mérlegelése mellett, úgy látjuk, hogy a szemizmok beidegzésében a vegetatív idegrendszer csak annyiban vesz részt, amennyiben az erek számára adja a szükséges vasomotoros rostokat.

Annak eldöntésére, hogy a központi törzsekkel a szemizmokba jönnek-e sympathicus rostok, és hogy az egyes törzsek összekötő rostjai valóban a vegetatív rendszerhez tartoznak-e, idegátvágásokat kellene végezni, illetőleg a központi magvak kiiktatása után fellépő ideg degenerációkat kellene figyelemmel kísérni.

Ganglion ciliare

A szemüreg hátsó részében, a látóideg és a külső szemizom között, az *oculomotorius* lefutásában, illetve ehhez kapcsolódva, az összes gerinceseknél megtalálható a ciliáris dúc, mely bonyolult és sok vonatkozásban ma is ismeretlen szerkezetével már igen régóta felkeltette a kutatók figyelmét. Anatómiai helyzetét illetőleg vizsgálataink szerint a madarakban mindig a *ramus inferior*-on helyezkedik el. Helytelen a Stresmann-tól is átvett Slonaker-féle kép (*Passer domesticus*), melyen a *ganglion ciliare* a *ramus superior*-ra van

rajzolva. A dúc alakjában és nagyságában a vizsgált fajoknál jelentős különbségek mutatkoznak, azonban a hely mindig azonos, és pedig a *ramus inferior*, vagy közvetlenül az *oculomotorius* elágazása után, vagy néhány mm-rel lejjebb. A dúc relatív nagysága, alakja, illetve a *ganglion ciliaré*-ből kilépő postganglionáris rostok száma és elrendeződése a megvizsgált fajoknál igen nagy különbségeket mutat (15. ábra).

A különbségek elsősorban a relatív nagyságban mutatkoznak. Ezt a következő táblázat jól érzékíti. Itt a dúc hosszúsági és szélességi átlaga a bulbus legszélesebb átmérőjéhez van viszonyítva.

Fajok	A dűc			A szem legnagyobb átmérője	Viszony-szám	Sor-rend
	hosszúsága	szélessége	átlaga			
Gallinacci:						
tyúk (<i>Gallus domesticus</i> Briss.)	1,4	1,2	1,3	22	16,9	34
csirke (<i>Gallus domesticus</i> Briss.) 2 napos ..	1	1,2	1,1	15	13,6	24
gyöngytyúk (<i>Numida meleagris</i> L.)	1,4	1,2	1,3	20	15,3	30
pulyka (<i>Meleagris gallopavo</i> L.)	2,2	1,2	1,7	30	18,2	39
pulyka (<i>Meleagris gallopavo</i> L.) 2 napos ...	1,8	1	1,4	16	11,4	14
fácán (<i>Phasianus colchicus</i> L.)	2,4	1,8	2,1	20	9,5	4
Columbae:						
balkáni kacagó gerle (<i>Streptopelia decaocto</i> Friv.)	1,5	1,5	1,5	15	10,	6
gerle (<i>Turtur turtur</i> L.)	1,1	1,3	1,2	15	12,5	21
galamb (<i>Columba livia domestica</i> Om.)	1,2	1	1,1	16	14,5	27
Lari:						
kormos szerkő (<i>Hydrochelidon nigra</i> L.) ..	1,8	1,2	1,5	17	11,3	13
kacagó sirály (<i>Larus ridibundus</i> L.)	1,4	0,6	1	16	16	31
ezüstsirály (<i>Larus argenteus</i> Pontopp.) ...	3,6	2,0	2,8	26	9,2	3
Grallae:						
nagygoda (<i>Limosa limosa</i> L.)	0,8	0,6	0,7	24	31,4	60
réti cankó (<i>Totanus glareola</i> L.)	1,2	1	1,1	13	11,8	18
középsárszalonna (<i>Gallinago gallinago</i> L.) .	0,6	0,6	0,6	13,5	22,5	51
pajzsos cankó (<i>Pavoncella pugnax</i> L.)	1,5	1,2	1,35	15	11,1	10
széki lile (<i>Charadrius alexandrinus</i> L.) ...	2	1,1	1,55	13	8,3	1
széki csér (<i>Glareola pratincola</i> L.)	3	0,9	1,95	17	8,7	2
vízityúk (<i>Gallinula chloropus</i> L.)	1,5	1	1,25	12	9,6	5
guvat (<i>Rallus aquaticus</i> L.)	0,9	0,9	0,9	12	13,3	22
kisgoda (<i>Limosa lapponica</i> L.)	0,8	0,4	0,6	16	26,6	57
havasi partfutó (<i>Stringa alpina</i> L.)	0,6	0,5	0,55	10	18,1	38
sarlós partfutó (<i>Tringa subarquata</i> Güld.) .	0,5	0,35	0,42	9	21,6	48
bíbic (<i>Vanellus vanellus</i> L.)	1,1	0,7	0,9	21	23,3	53
Lamellirostres:						
lúd (<i>Anser anser</i> L.)	1,6	1	1,3	34	26,1	56
kacsa (<i>Anas anas</i> L.)	1,2	0,8	1	30	30	59
kacsa (<i>Anas anas</i> L.) 2 napos	1,2	0,8	1	18	18	36
tőkésréce (<i>Anas boschas</i> L.)	2,2	1,2	1,7	30	17,6	35
lile (<i>Anser albifrons</i> Ssop.)	1,6	1	1,3	28	21,5	47
cigányréce (<i>Nyroca nyroca</i> L.)	2	0,8	1,4	17	12,1	19
apróréce (<i>Anas crecca</i> L.)	1	0,7	0,85	16	18,8	42
vadlúd (<i>Anser fabalis</i> Lath.)	1,2	1	1,1	18	16,3	32
búvárrece (<i>Mergus merganser</i> L.)	1,6	0,6	1,1	18	16,3	33

Fajok	A dúc			A szem legnagyobb átmérője	Viszony-szám	Sor-rend
	hosszúsága	szélessége	átlaga			
Ciconiæ:						
szürkegém (<i>Ardea cinerea</i> L.)	1,8	1,2	1,5	34	22,6	52
kanalasgém (<i>Platalea leucorodia</i> L.)	1	0,8	0,9	20	22,2	50
kiskócsag (<i>Garzetta garzetta</i> L.)	2,4	0,2	1,3	19	14,6	28
Pygopodes:						
sarki búvár (<i>Colymbus arcticus</i> L.)	3	0,8	1,9	20	10,5	7
törpe vöcsök (<i>Podiceps fluviatilis</i> Tunst.) ..	0,9	0,4	0,65	12	18,4	41
feketenyakú vöcsök (<i>Podiceps nigricollis</i> Brhm.)	0,8	1,2	1	18	18	37
búbos vöcsök (<i>Podiceps cristatus</i> L.)	0,7	0,6	0,65	16	24,6	55
Accipitres:						
fakó rétihéja (<i>Circus macrurus</i> Gmel.)	1,5	0,8	1,15	25	21,7	49
vörösvércse (<i>Falco tinnunculus</i> L.)	1,5	0,6	1,05	21	20	43
nagyölyv (<i>Buteo ferox</i> Om.)	1,2	0,9	1,05	31	20,9	46
egerészölyv (<i>Buteo buteo</i> L.)	2,5	1,2	1,85	38	20,5	44
Striges:						
fülesbagoly (<i>Asio otus</i> L.)	1,8	0,6	1,2	22	18,2	40
macskabagoly (<i>Syrnium aluco</i> L.)	1,8	0,6	1,2	25	20,8	45
Psittaci:						
hullámpapagály (<i>Melopsittacus undulatus</i> Shaw.)	0,3	0,2	0,25	7	28	58
Coccygomorpha:						
jégmadár (<i>Alcedo ispida</i> L.)	0,8	0,8	0,8	11	13,7	23
Pici:						
tarkaharkály (<i>Dryobates maior</i> L.)	2,2	0,2	1,2	14	11,7	17
zöldharkály (<i>Picus viridis</i> L.)	1,1	0,3	0,7	17	24,2	54
Passeres:						
veréb (<i>Passer domesticus</i> L.)	1,2	0,8	1	14	14	25
seregély (<i>Sturnus vulgaris</i> L.)	1,2	1,2	1,2	13	10,8	8
csóka (<i>Colaeus monedula</i> L.)	1,5	1,4	1,45	18	12,4	20
meggyvágó (<i>Coccothraustes coccothraustes</i> Pall.)	1	0,6	0,8	12	15	29
feketerigó (<i>Turdus merula</i> L.)	1,4	1,2	1,3	15	11,5	16
csíz (<i>Carduelis carduelis</i> L.)	0,6	0,5	0,55	8	14,5	26
pacsirta (<i>Alauda arvensis</i> L.)	0,6	0,3	0,45	5	11,1	11
fenyőrigó (<i>Turdus pilaris</i> L.)	1,2	1	1,1	12	10,9	9
szajkó (<i>Garrulus glandarius</i> L.)	2	1,5	1,75	20	11,4	15
partifecske (<i>Riparia riparia</i> L.)	0,3	1,6	0,95	8,5	11,1	12

Az adatok azért roppant érdekesek, mert élettani megfigyelések hiányában csak hipotetikusan ugyan, de világosan mutatják, hogy a környezet és az életmód a szervezet legkisebb dúcára is döntő befolyással van.

Mivel a viszonyszám a legnagyobb, tehát legkisebbek a nagygodá, a házilúd és a kacsá (hízalt állatok) és a kisgodá dúcai. A godák érzékeny csőrük segítségével a vízből szerzik táplálékukat. A házilúdnak, a kacsának sem kell nagy figyelem és sok látás az eléje szórt táplálék felszedéséhez, életük végén pedig rendszerint tömők őket.

Relatív legnagyobb a széki lile, a széki csér, az ezüstsirály és a fécán ciliaris dúca. Ezeket kívül a Passeres-rend valamennyi megvizsgált képviselőjénél viszonylag nagy a *ganglion ciliare*. Ha ezeknek az állatoknak az életmódját tekintjük, valamennyi élénkmozgású, éber madár, tehát a táplálékszerzésükénél igen nagy szerepet játszik a szem. Némelyik a rovarokat röptében kapkodja, s a vadonélő életmód következtében, az ellenség elleni védekezésnél, az ön- és fajfenn-tartás minden mozzanatánál igen nagy szüksége van az éles látásra. Ha szemhez való viszonyítás nélkül csak a dúc átlagos nagyságát nézzük, az ezüstsirály, az egerészölyv, a fécán és a szajkó dúcai a legnagyobbak, míg a papagáj, a godák, a partfutók és a vöcsök dúcai a legkisebbek.

A dúc alakja a legváltozatosabb formákban jelentkezik. Néha teljesen beleolvad a *ramus inferior*-ba (39, 47, 55, 60), rendszerint azonban rövidebb (1, 4, 19, 20, 28, 53) vagy hosszabb (14, 17, 18, 38) nyakrésszel, vagy anélkül (3, 7, 8, 9, 13, 21, 56) kapcsolódik hozzá. Van olyan eset, amikor a dúcnak egyáltalán nincs dúcjellege, ilyenkor az *oculomotorius ramus inferior* ágának látszik (25, 26, 33, 49, 50). A belőle kilépő postganglionaris rostok is sokféleképpen alakulnak. Számuk igen különböző. Abban nagyjából megegyeznek, hogy a *nervus opticus* közelében, a sclerán keresztül, egészen ritkán lépnek egy kötegben a szemgolyó belső szerveihez (14, 15, 29, 31, 39, 47). Általában több nyíláson jutnak a bulbus rétegeihez. A *musculus rectus inferior* felé eső nyíláson át belépő rostköteg rendszerint egységes, vastagabb (*nervus crassus*, H o l t z m a n n, 1896), s ehhez az ághoz szokott csatlakozni a *nervus trigeminus* hosszabb vagy rövidebb igen vékony ága (a szemgolyónak az orbitából való kivételekor sokszor elszakad, ezért több ábrán nincs feltüntetve). Ez a rostköteg képviseli madaraknál a *nervi ciliares longi*-t, amely a legtöbb madárnál a sclera és chorioidea között halad, a chorioidea felső rétegéhez simulva (legjobban megfigyelhető a fehér galambnál, hol a sclera annyira vékony, hogy áttűnnek rajta az idegek). A cornea és sclera határán ezek a rostok lépnek be a corneába. Azt, hogy ezekből az ágakból, az *iris*, a *corpus ciliare* és *chorioidea* hogyan kapja rostjait, makroszkópos vizsgálatokkal eldönteni nem lehet. S t r e s e m a n n, a S l o n a k e r-féle vizsgálatok alapján, az érző és mozgató rostokat tartalmazó *nervi ciliares longi*-t a *sphincter iridis* és a *musculus ciliaris* összehúzójának tartja.

A postganglionaris rostok másik része a *musculus rectus superior* felé eső felsőbb nyíláson, illetőleg nyílásokon át lép be a bulbusba. A belépő idegköteg vagy kötegek rendszerint az előbbinél vékonyabbak (*nervus minor*, H o l t z m a n n, 1896). De előfordul az is, hogy két egyforma vastagságú postganglionaris ideg lép át a bulbusba. A vékony postganglionaris idegek, amelyeknek száma legnagyobb volt a gémnél (34), egymás melletti nyílásokon lépnek át a sclerán. Ezek az idegek, amelyek az emlősök *nervi ciliares breves*-ének felelnek meg, a chorioideában ágaznak szét (fehér galambnál a sclerán át is rövid darabon követhetők).

Bármilyen legyen is a dúc relatív nagysága, alakja, valamint a postganglionaris rostok helyzete és száma közötti különbség, ez nem vonatkozik az idegkapcsolatokra. Minden madár *ganglion ciliare*-jának csak *radix motoria*-ja van, amely a *nervus oculomotorius parasympathicus* ága. Eszerint mindig és mindenütt érvényes a S c h w a l b e-féle »*ganglion oculomotorii*» elnevezés. Az érző *trigeminus*-ág — mint a legtöbb eddig közölt rajzon jelölve is van — a postganglionaris rostokhoz csatlakozik, és pedig mint már említettük, a *nervus crassus* rostjaihoz. Az esetleges sympathicus ággal való kapcsolat igen kétséges.

A ciliáris dúc idegkapcsolata a kutatókat igen sokat foglalkoztatta. Az embernél, a legtöbb szerző szerint, a dúcnak három gyökere van. Az *oculomotorius* alsó ágából eredő *radix brevis* seu *motoria*, a *trigeminus* eredetű *radix longa* seu *sensitiva* és a *radix sympathica*, amely utóbbi a *plexus caroticus internus* felől érkezik a dúcba.

L e n h o s s é k a sympathicus ágat az embernél sem tartja állandónak. Az emlősöknél az embernél említett gyökök általában megvannak (A p o l a n t, 1896, Ó n o d i, 1901, L a n g e n d o r f, 1894). Kivételt képez S z a k á l l szerint (13, 14) a ló és a macska, ahol a dúc a *nervus oculomotorius* alsó ágán ül, és itt sem *radix longa*, sem *radix sympathica* nincs.

A madaraknál a *ganglion ciliare* előtt és mellett számos kis artéria húzódik. A legtöbbször két erősebb ág villa-alakban körülveszi a dúcot. A kép, amelyet S l o n a k e r (1918) a verébre vonatkozólag közölt, általában minden madárnál azonos. A villaalakú vékony ágakból (az *arteria ophthalmica externa* ágai) igen vékony ágak mennek a dúc alatt és felett, s néha az is jól látszik, hogy egyes érágak a dúcba is belépnek.

A dúc mikroszkópikus vizsgálatával eddig vajmi keveset foglalkoztak. S c h w a l b e (1879) és H o l t z m a n n (1896) egyszerű mikrotechnikai eljárásokkal végzett munkálataitól eltekintve, L e n h o s s é k (1911) az első és eddig az egyetlen, aki ideghistológiai módszerekkel igyekezett megvilágítani ennek a rendkívül érdekes, és különösen az emlősök vonalán sok problémát osztogató szervnek a szerkezetét (8). L e n h o s s é k a tyúknak, a kacsának, a pulykának és a galambnak a ciliáris dúcát vizsgálta meg, a C a j a l-féle eljárással, és pedig úgy, hogy az orbita egész tartalmát impregnálta, és paraffin beágyazás után sorozatokban metszette. Leírásában csupán a tyúknál talált viszonyokat ismertet, mint ő maga mondja azért, mert a szerkezete a megvizsgált fajoknál mindenütt azonosnak találta.

L e n h o s s é k leírása általában jónak és pontosnak mondható, azonban — mivel képeit sorozatos metszetekből kombinálta — nem mindenben helytálló. Egyébként a leírás — amint általában a dúc szerkezetéről, az amphicyta sejtekről és a sejtalakokról ad — megfelel a tényeknek. Ehméleti megfontolásai helyesek, következtetése helytálló. Ha a részletekben, mint már jeleztük, hiányosságok és vitatható megállapítások mutatkoznak, annak az oka az eszköz-hiányban, a módszer egyoldalúságában, és emiatt való tökéletlenségében keresendő. Ma a helyzet könnyebb, mert nekünk kitűnő preparáló, binocularis-mikroszkópok álltak rendelkezésünkre. Ezek segítségével a fent felsorolt madarak ciliáris dúcát kiboncoltuk, az anyagot 10%-os neutrális formalinban rögzítettük, hosszabb ideig tartó fixálás után fogyasztó-mikrotommal metsztük, és a B i e l s c h o v s z k y—Á b r a h á m-féle (5) eljárással impregnáltuk. Csak ez a módszer volt alkalmas a dúc idegelemeinek impregnálására, és csak vékony metszeteken. Ha mindezek a feltételek pontosan adva voltak, akkor általában olyan képeket kaptunk, amelyeken a dúcnak egész bonctana és szövettana a legpompásabban mutatkozott (18. ábra).

Az ábrán, amely az egész dúc fényképét adja, felül jól látszik a *ramus inferior nervi oculomotorii* vastag, erősen feketére festődött ága, amelyből a dúc állományába finom, hajfűrtszerű idegnyalábok lépnek. A nyalábok fokozatosan rostokra hullanak szét, ezek pedig a dúc egész állományán végigérve kapcsolódnak a nagy, elliptikus, kerekmagvú idegsejtekhez. Ez a kapcsolat — mint a mikrofotográfián is jól megállapítható — rendkívül bensőséges, amennyiben a rostok, amelyek helyzetük, eredetük és kapcsolódási formáik miatt preganglionaris rostok, valószínűleg körülfonják a sejteket, és kivétel nélkül mind a dúcon belül végződnek. A dúcsejtek, ellentétben az emlősök multipoláris sejtjeivel, unipolárisak, s ott, ahol a vastag nyúlvány ered, köröskörül — L e n h o s s é k szerint is — egy sekélyesebb mélyedés látható. Ezen a területen az amphicyta-sejtek, amelyek tokszerűleg veszik körül az idegsejteket, nagyobb tömegben halmozódnak fel, s a L e n h o s s é k-tól poláris-kúpnak nevezett képződményt alkotják. Az amphicyta-token kívül helyezkedik el a kötőszöveti tok, amelynek rostjai a dúcot körülvevő kötőszöveti tok nyalábjából szedődnek össze. A sejteknek a nyúlványai először egyenként, majd lassan-lassan kisebb-nagyobb kötegekbe rendeződve haladnak a dúc másik pólusához, itt egyesülnek s — amint a képen igen jól látható — az egységes törzs képében mutatkozó *nervi ciliares breves*-nek, illetőleg a *nervi ciliares longi*-nak megfelelő nyalábokat szol-

gáltatják. A törzs később ágakra bomlik, s a fent már ismertetett módon és formában a sclerába lép. A sejtek mérete különböző, a dúc közepén általában nagyobbak, a szélén kisebbek.

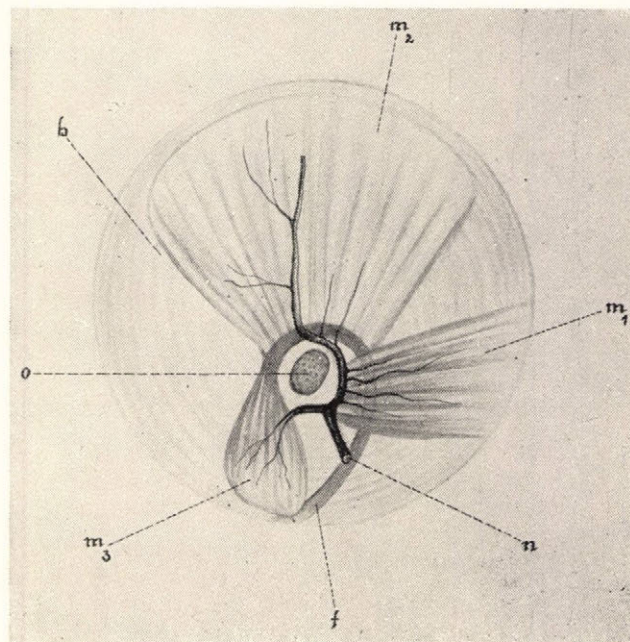
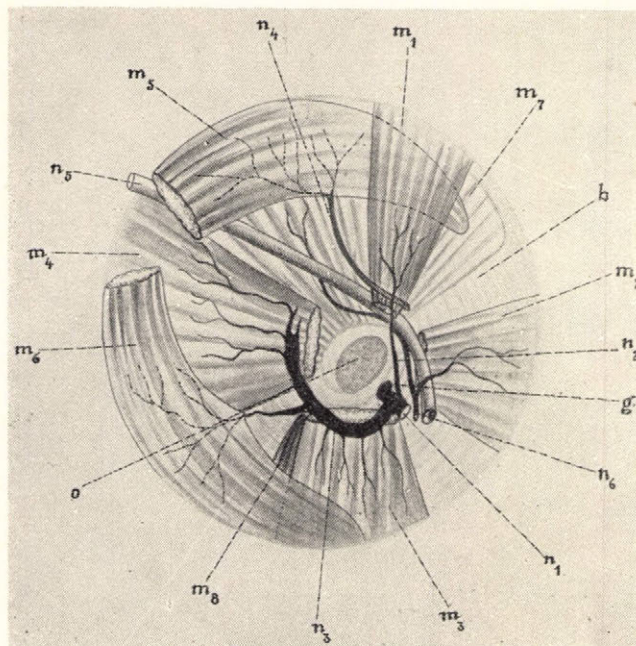
	A közepén	A szélén
Galamb	40—50 μ	35—38 μ
tyúk	45—50	28—32
pulyka	55—60	40—42
bagoly	26—30	26—28
kacsa	30—36	28—30
liba	50—52	46—48
gyöngytyúk	32—35	30—32
kis csirke	28—30	26—28

Minden sejten, vagy sejt mellett végződik a *ramus inferior*-nak valamelyik rostja. Eltekintve a *ganglion coeliacum*-tól (Ábrám, 1940) és a gangrénás lumbális dúcoktól (Ábrám, 1953) a madarak ciliáris dúca mondható az egyetlen vegetatív dúcnak, ahol a morfológiai sinapsis egészen pontosan és minden indokolható kétkedés nélkül tanulmányozható (3. 4.). Ennek az oka az, hogy a madarak ciliáris dúca tiszta oculomotorius dúc, amelybe sem trigeminus, sem sympathicus ágak nem lépnek, ahol átmenő rostok nincsenek, és így a sinapsisoknak, illetőleg a preganglionáris végződéseknak a különböző formái jól impregnált preparátumon kitűnően láthatók és tanulmányozhatók. Ezeket a preganglionáris végződéseket Lenhossék jól látta és rajzban is közölte, mégpedig a következő formákban: 1. kehelyszerű végződés, 2. poláris fonadék, 3. poláris bojtok, 4. pericelluláris fonadék.

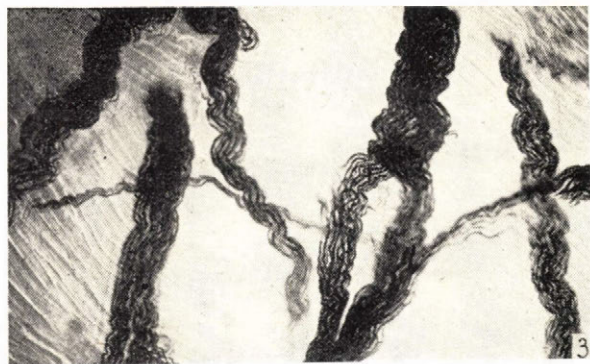
1. Kehelyszerű végződésnek nevezte Lenhossék azt a végződési formát, amikor a preganglionáris rost közvetlenül az amphioyta-tokban vagy ezen belül két, vagy ritkán három ágra oszlik, s az ágak meridián-szerűen a sejt ellenkező pólusa felé futnak, anélkül azonban, hogy a szemben lévő pólust elérnék. Az ágak, amelyek a sejt mellett futnak, nem ágaznak el, közülük egyik mindig erősebb, mint a másik. Az ágak mindig a sejt felületén haladnak, olykor azonban köztük és a sejt között lehet egy kis hasadék; ilyenkor az ágak az amphiocták között foglalnak helyet. Az elágazás helyén egy kis háromszögletű megvastagodás szokott lenni, amely gyakran szabálytalan, különösen akkor, ha az egyik ág jóval vastagabb, mint a másik. Ebben az esetben a vastagodás az erősebb ágon helyezkedik el, mikor is a vékonyabb ágnak csak mellékág-jellege van. Lenhossék ezeket a végződésformákat a tojásból kibújó csirkékben látta először nagy számmal. Később azonban idős állatokon is megtalálta, s így a ciliáris dúcra általánosan jellemzőknek tartotta.

A végződésnek ezt a formáját, amelyet Lenhossék idevonatkozó cikkében a fentínél jóval részletesebben ír le, s amelyet »A sejt és szövetei« c. könyvében az idegszövet idegvégződéseinek külön formájaként közöl, preparátumaink gondos átnézése mellett sohasem találtuk sem a tyúokban, sem más madárban. Nézetünk szerint Lenhossék metszetei nem voltak jól impregnálva, illetőleg az azonos alakú műtermékek szabályos ismétlődése hozta létre ezeket, a szintén állandó és jellegzetes alakulatokat. Természetesen a hibának másik, szintén erősen mérlegelendő forrása az is, hogy a rajzok kombinációk, sok apró-cseprő részletkékből vannak összeállítva. A kombinálás pedig a leggondosabb előmunkálatok után is téves megállapításokhoz vezethet.

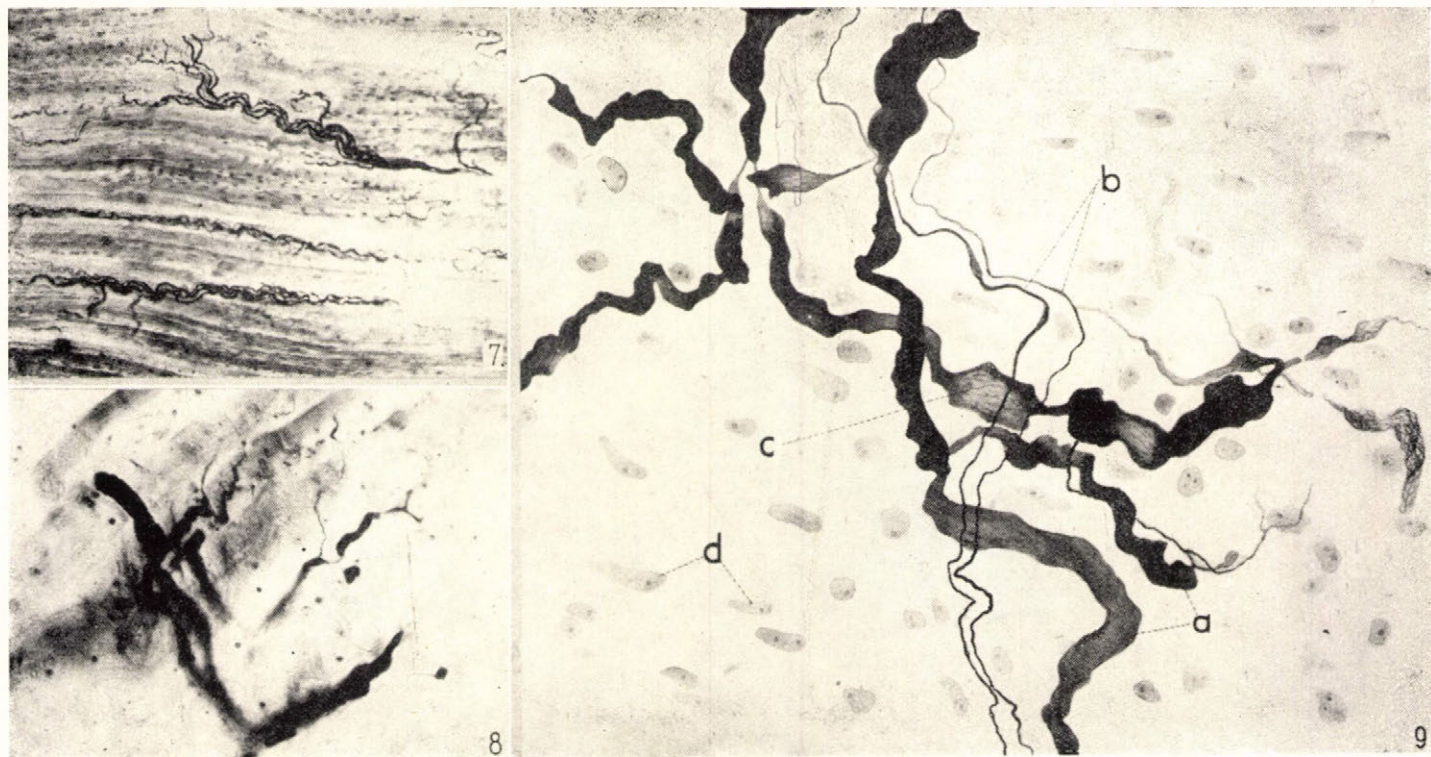
A mi vizsgálataink szerint azok a végzések, amelyeket Lenhossék kehelyszerű végzések gyanánt közöl, a valóságban a pericelluláris-kosaraknak



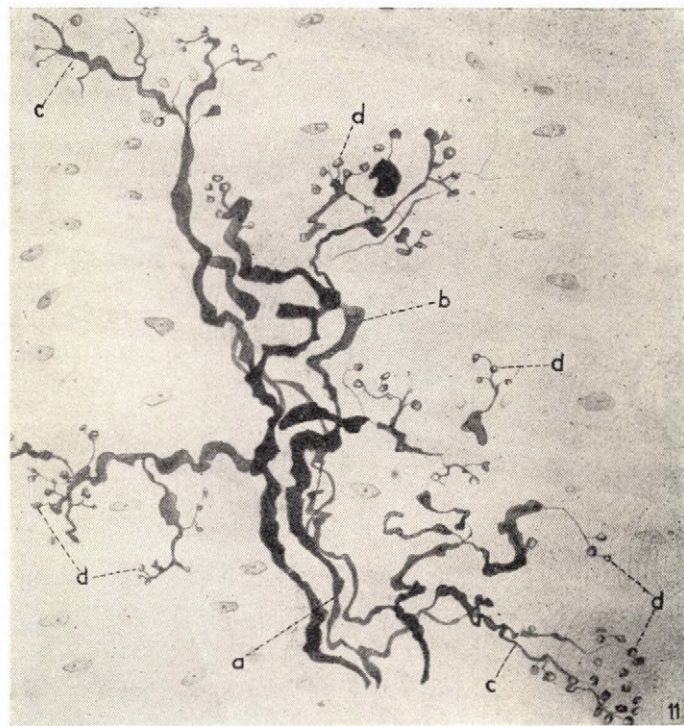
1. ábra. A szemizmok beidegzése (séma). m_1 = musculus rectus superior, m_2 = musculus rectus lateralis, m_3 = musculus rectus inferior, m_4 = musculus rectus medialis, m_5 = musculus obliquus superior, m_6 = musculus obliquus inferior, m_7 = musculus quadratus, m_8 = musculus pyramidalis, o = nervus opticus, b = bulbus, n_1 = nervus oculomotorius, n_2 = ramus superior nervi oculomotorii, n_3 = ramus inferior nervi oculomotorii, n_4 = nervus trochlearis, n_5 = nervus trigeminus, n_6 = nervus abducens. — 2. ábra. A nervus abducens kapcsolódása a szemizmokhoz (séma). m_1 = musculus rectus lateralis, m_2 = musculus quadratus, m_3 = musculus pyramidalis, n = nervus abducens, o = nervus opticus, t = a musculus pyramidalis ina, b = bulbus.



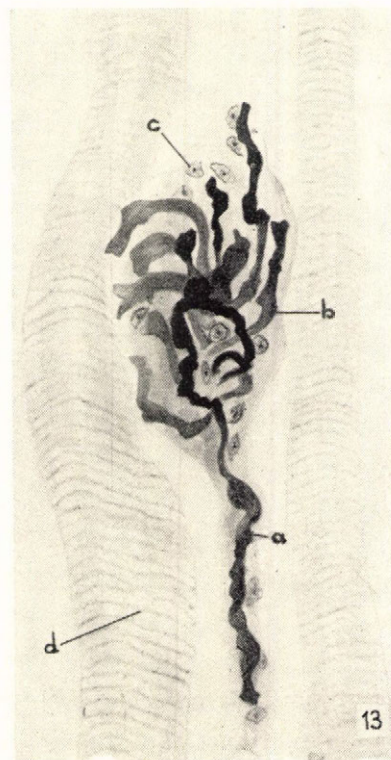
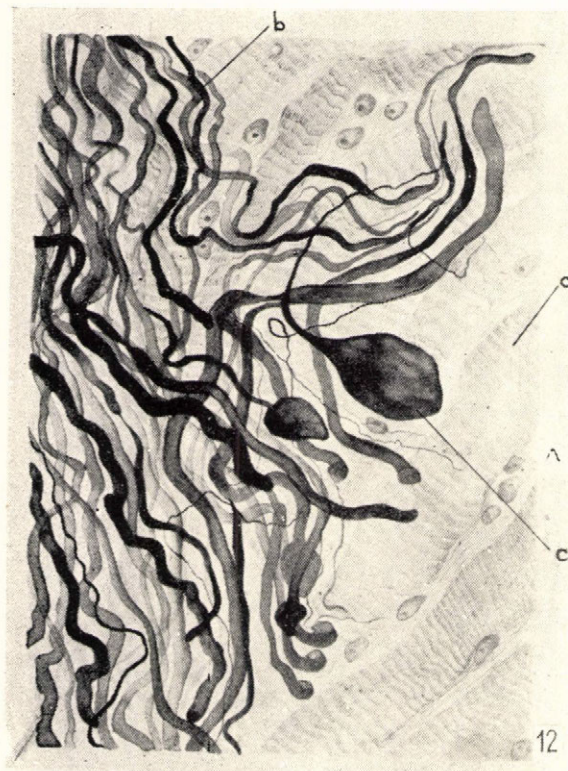
3. ábra. *Meleagris gallopavo* L.: idegtörzsek a *musculus obliquus superior*-ből. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás. Mikrofotográfia). — 4. ábra. *Gallus domesticus* Briss.: összekötő idegrostok a *musculus rectus superior*-ből. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás. Mikrofotográfia.) — 5. ábra. *Anser anser* L.: idegrostok a *musculus rectus superior* tapadó részéből. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás. Mikrofotográfia.) — 6. ábra. *Gallus domesticus* Briss.: idegelágazódás a *musculus rectus inferior*-ből. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás. Mikrofotográfia.)



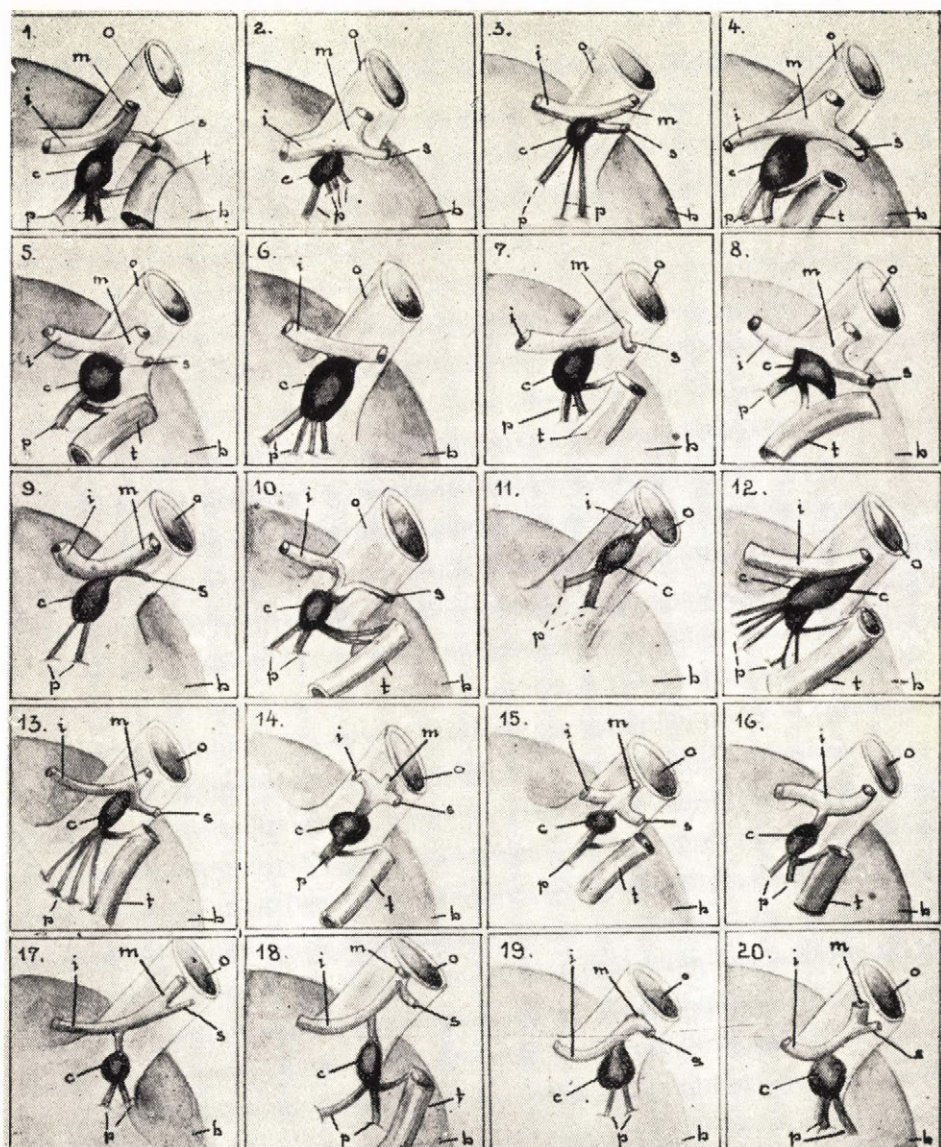
7. ábra. *Meleagris gallopavo* L. : vastag és vékony idegrostok a *musculus rectus medialis*-ből. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás.)
 — 8. ábra. *Meleagris gallopavo* L. : idegrost-varixok a *musculus obliquus inferior*-ből. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás. Mikro-fotográfia.) — 9. ábra. *Gallus domesticus* Briss. : *musculus obliquus superior* beidegzés. a = vastag rostok, b = vékony rostok, c = neurofibrillák, d = izomrost-magvak. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás).



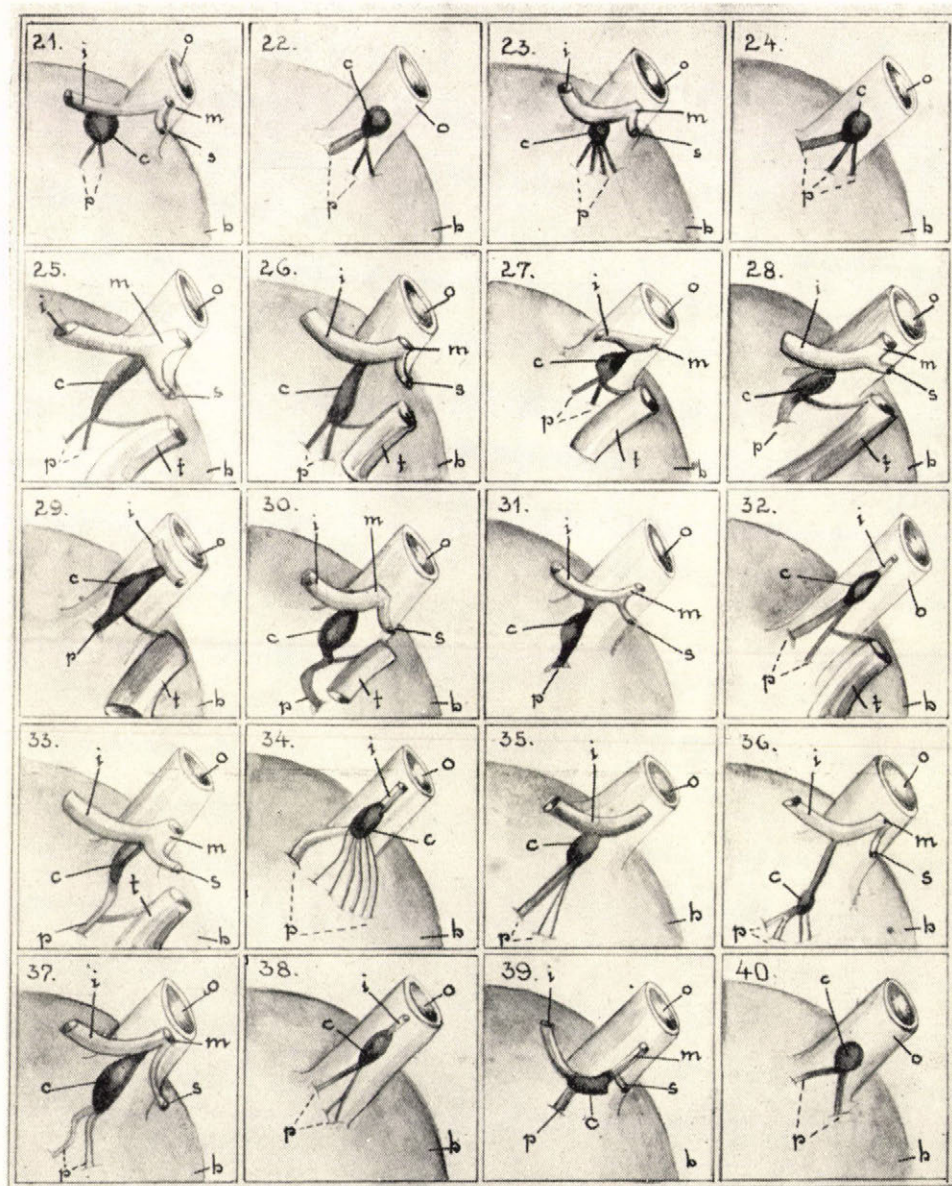
10. ábra. *Meleagris gallopavo* L.: mozgató-véglemez a *musculus obliquus inferior*-ből. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás. Mikrofotográfia.) — 11. ábra. *Meleagris gallopavo* L.: mozgató véglemez-rendszer a *musculus rectus medialis*-ből. a = idegrostnyaláb, b = idegrost, c = végrost, d = véglemez. (Bielschowsky — Ábrahám-féle eljárás).



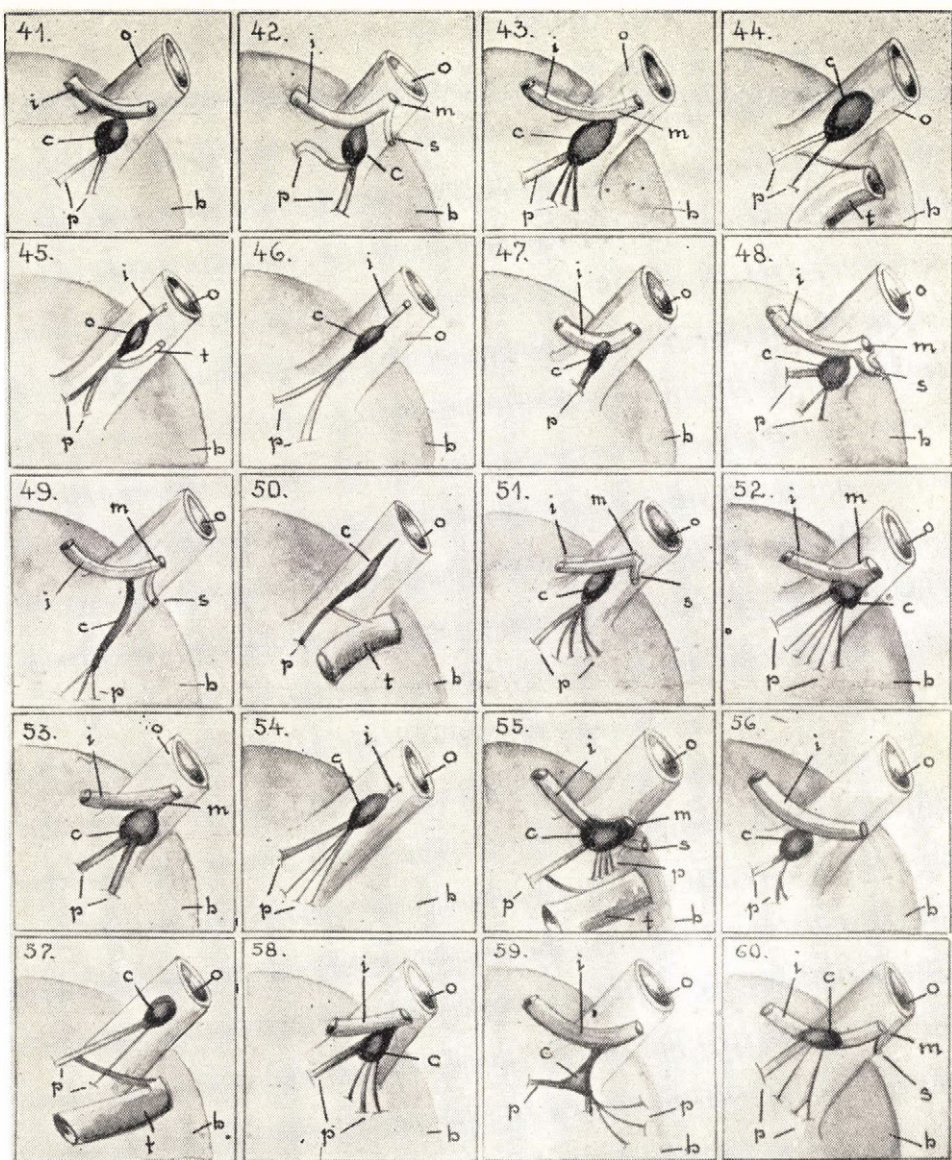
12. ábra. *Meleagris gallopavo* L.: érző-véglemez a *musculus rectus lateralis*-ből. a = harántcsíkolt izomrost, b = idegrost, c = érző-véglemez. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás.) — 13. ábra. *Meleagris gallopavo* L.: izomorsó a *musculus quadratus*-ból. a = harántcsíkolt izomrost, b = idegrost, c = kötőszöveti magvak. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás.) — 14. ábra. *Meleagris gallopavo* L.: érző-gomoly a *musculus obliquus superior*-ből. a = harántcsíkolt izomrost, b = kötőszövet, c = kötőszöveti mag, d = idegrost, e = érzőgomoly. (Bielschowsky — Gross-féle eljárás).



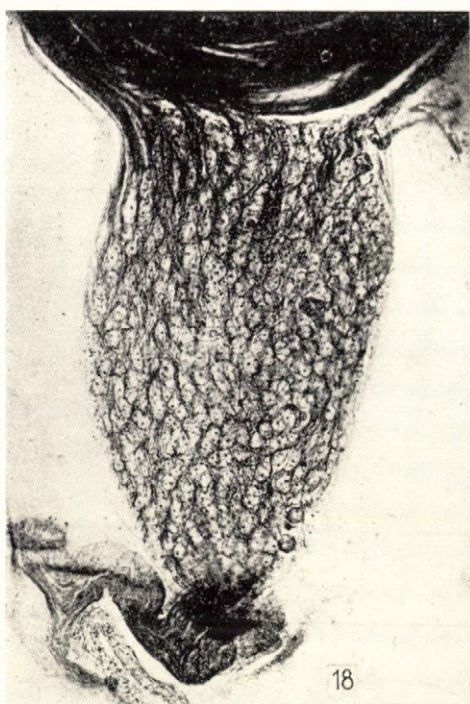
15. ábra. A ganglion ciliare és idegkapcsolatai. c = ganglion ciliare, o = nervus opticus, b = bulbus, m = nervus oculomotorius, i = ramus inferior nervi oculomotorii, s = ramus superior nervi oculomotorii, p = postganglionaris rostok, t = nervus trigeminus. 1. *Gallus domesticus*, 2. *Gallus domesticus* (2 napos), 3. *Numida meleagris*, 4. *Meleagris gallopavo*, 5. *Meleagris gallopavo* (2 napos), 6. *Phasianus colchicus*, 7. *Streptopelia decaocto*, 8. *Turtur turtur*, 9. *Columba livia domestica*, 10. *Hydrochelidon nigra*, 11. *Larus ridibundus*, 12. *Larus argenteus*, 13. *Limosa limosa*, 14. *Totanus glareola*, 15. *Gallinago gallinago*, 16. *Pavoncella pugnax*, 17. *Charadrius alexandrinus*, 18. *Glareola pratincola*, 19. *Gallinula chloropus*, 20. *Rallus aquaticus*.



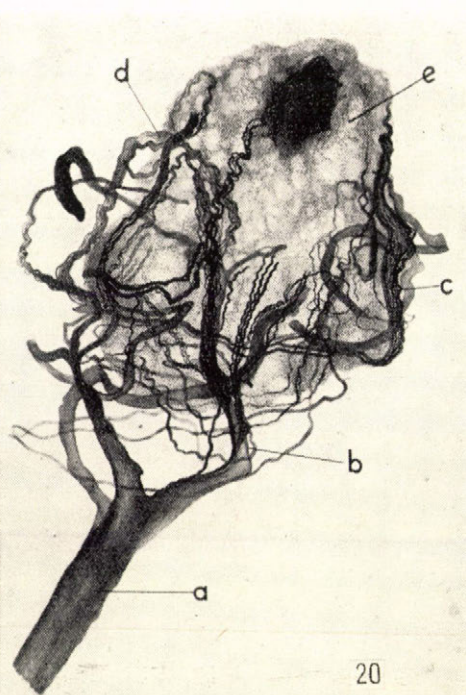
16. ábra. A ganglion ciliare és idegkapcsolatai. c = ganglion ciliare, o = nervus opticus, b = bulbus, m = nervus oculomotorius, i = ramus inferior nervi oculomotorii, s = ramus superior nervi oculomotorii, p = postganglionáris rostok, t = nervus trigeminus. 21. *Limosa lapponica*, 22. *Stringa alpina*, 23. *Tringa subarquata*, 24. *Vanellus vanellus*, 25. *Anser anser*, 26. *Anas anas*, 27. *Anas anas* (2 napos), 28. *Anas boschas*, 29. *Anser albifrons*, 30. *Nyroca nyroca*, 31. *Anas crecca*, 32. *Anser fabalis*, 33. *Mergus merganser*, 34. *Ardea cinerea*, 35. *Platalea leucorodia*, 36. *Garzetta garzetta*, 37. *Colymbus arcticus*, 38. *Podiceps fluviatilis*, 39. *Podiceps nigricollis*, 40. *Podiceps cristatus*.



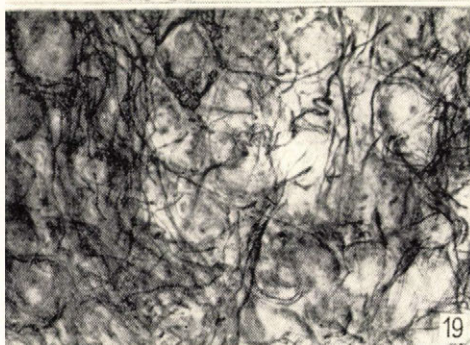
17. ábra. A ganglion ciliare és idegkapesolatái. c = ganglion ciliare, o = nervus opticus, b = bulbus, m = nervus oculomotorius, i = ramus inferior nervi oculomotorii, s = ramus superior nervi oculomotorii, p = postganglionaris rostok, t = nervus trigeminus. 41. *Circus macrurus*, 42. *Falco tinnunculus*, 43. *Buteo ferox*, 44. *Buteo buteo*, 45. *Asio otus*, 46. *Syrnium aluco*, 47. *Melopsittacus undulatus*, 48. *Alcedo ispida*, 49. *Dryobates maior*, 50. *Picus viridis*, 51. *Passer domesticus*, 52. *Sturnus vulgaris*, 53. *Colaeus monedula*, 54. *Coccothraustes coccothraustes*, 55. *Turdus merula*, 56. *Carduelis carduelis*, 57. *Alauda arvensis*, 58. *Turdus pilaris*, 59. *Garrulus glandarius*, 60. *Riparia riparia*.



18



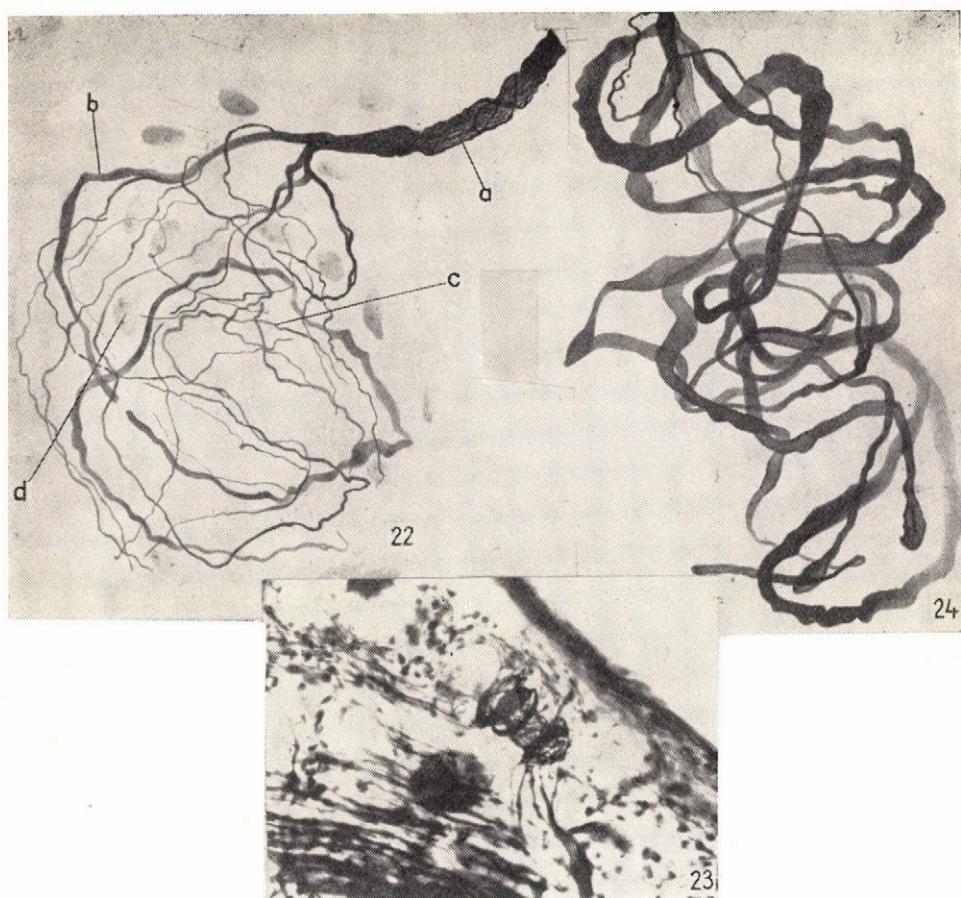
20



19



18. ábra. *Columba livia domestica* Om.: *ganglion ciliare*-hosszmetszet. (Bielschowsky — Ábrahám-féle eljárás. Mikrofotográfia.) — 19. ábra. *Columba livia domestica* Om.: pericelluláris kosár a *ganglion ciliare*-ből. (Bielschowsky — Ábrahám-féle eljárás. Mikrofotográfia.) — 20. ábra. *Buteo buteo* L.: pericelluláris kosár a *ganglion ciliare*-ből. a = preganglionáris rost, b = oldalág, c = végrost, d = neurofibrillák, e = idegsejt. (Bielschowsky — Ábrahám-féle eljárás.) — 21. ábra. *Columba livia domestica* Om.: pericelluláris fonadék a *ganglion ciliare*-ből. (Bielschowsky — Ábrahám-féle eljárás. Mikrofotográfia.)



22. ábra, *Columba livia domestica* Om.: pericelluláris fonadék a *ganglion ciliare*-ből. a = preganglionáris rost, b = oldalág, c = fonadék, d = amphicyta sejtek. (Bielschowsky — Ábrahám-féle eljárás.) — 23. ábra, *Gallus domesticus* Briss.: érzőgomoly a *ganglion ciliare*-ből. (Bielschowsky — Ábrahám-féle eljárás, Mikrofotográfia.) — 24. ábra, *Columba livia domestica*: érzőgomoly a *ganglion ciliare*-ből. (Bielschowsky — Ábrahám-féle eljárás.)

hiányos és leegyszerűsített formái. Pericelluláris-kosár ugyanis elég bőven van az összes megvizsgált madarak ciliáris dúcában (19. ábra). Ezek a végződéses — mint a mikrofotográfia felső harmadában jól látható — a vastag preganglionáris rostoknak gazdag végelágazásai, amelyek kosárszerűen veszik körül a sejtet. Az elágazás még jobban látszik a következő rajzon (20. ábra). Ebben az esetben a sejthez érkező, feltűnően vastag rost 3 erős ágra oszlik. Az ágak részben könyökszerűen egymásfelé hajolnak, majd a sejt plazmájához lépve gazdagon elágaznak, s a sejttestet teljesen körülveszik. Rendkívül szép és meggyőző példája ez az interneuronális sinapsisnak, ahol a sejttestnek mintegy 3/4-ed része szinte minden pontján érintkezhet vagy érintkezik is a délkörösen haladó, és közben oldalágakat leadó végrostok gazdag rendszerével.

2. A második végződés-típus, amelyet *Lenhossék* jellemzőnek tart a tyúk, s általában a madarak ciliáris dúcára, a poláris fonadék, amely szerinte a leggyakoribb forma. Ebben az esetben a vastag preganglionáris rost a sejtnyúlvány kilépésénél elterülő amphicyta kúp csúcsán, vagy néha még előbb, ágakra oszlik, amelyek külön-külön lépnek be a kúpba. Az ágak *Lenhossék* szerint mindig, minden egyes idegsejt esetében egyetlen preganglionáris rostnak a végrostjai. A preganglionáris rost rendszerint egyenes, de nem ritka az az eset sem, amikor spirálisan felsavarodva halad a sejt felé.

*Lenhossék*nak a második végződésformára való adatát sincs módunkban megerősíteni. A preparátumainkról szerzett, sohasem kombinált képek mellett szólnak, hogy a poláris fonadékok az elégtelen impregnálás következtében előálló képződmények.

3. A harmadik típus, amely *Lenhossék* szerint elkülöníthető az *oculomotorius*-rostok végződéseiben, a rojt- vagy bojtszerű végződés. Ezt a formát, amely főleg a széles poláris vájulattal rendelkező sejteken fordul elő, az jellemzi, hogy a preganglionáris rostoknak az elágazásaiból keletkező rostok nem formálnak fonadékot, hanem a poláris kúpon keresztül párhuzamosan futnak a poláris vájulathoz, és itt végződnek. Az egyes rostok vagy kihagyozetten, vagy csomószerűen kiszélesedve, külön-külön kapcsolódnak a sejt felületéhez. A rostok végződésformái között vannak olyanok, amelyek hasonlítanak a *Held-Auerbach*-féle végtalpacskákhoz.

Ezt a végződésformát sem találtuk, de hozzá hasonlót sem. Meggyőződésünk, hogy a kép, amelyet *Lenhossék* közölt, a részletképek helytelen értékelése következtében jöhetett létre. Természetesen az is feltételezhető, hogy a részletjellegzetességek egyszerűen műtermékek.

4. A negyedik végződési forma *Lenhossék* szerint a pericelluláris fonadék. Ebben az esetben, a preganglionáris rost szétágazásából keletkező végágak végződésai nem korlátozódnak a pólus tájékára, hanem csaknem egyenletesen veszik körül az egész sejttestet. A sejtekre, amelyeket pericelluláris fonadék vesz körül, az jellemző, hogy átmérőjük kisebb, mint a többieké, az amphicyta-köpeny egyenletesen fejlett, az amphicyták a pólustájékon nem csoportosulnak, vagy ha igen, akkor is gyengén. A fonadék a sejt körül mindenütt egyformán fejlett, sűrű, és rostjai finomak. Lényegében az amphicyta-köpeny sejtjei között terül el, a sejt felületével csak egyes rostok vannak közvetlen érintkezésben. Tulajdonképpen érintkezés nincs, csak erős közeledés.

A végződésnek ez a formája valóban a mi készítményeinkben is megtalálható. A pericelluláris fonadék, amely a vegetatív dúcokban elég ritkán található végződésforma (*Ábraháms*, (3). 1940), az összes megvizsgált ciliáris dúcokon igen jól és tömegesen látható Szerkezetét illetőleg — mint a mikrofotográfia

közepén igen jól látható — rendkívül sűrű, finom idegrostfonadék, amely csakugyan az amphicyta-köpenyen kívül helyezkedik el, s az egész sejtestet tökéletesen körülfogja (21. ábra). A fonadék néha annyira sűrű, hogy benne az elágazások s az ezekből keletkező rostoknak az iránya alig vehető észre; de vannak lazább szerkezetűek is, ahol a rostok abroncsszerűen övezik az amphicytá-tokba zárt sejteket. Lehet a fonadéknak más formája is, azt azonban mindig meg lehet állapítani, hogy csak egy preganglionáris rost végrostrendszerének rendkívül gazdag és finom végágrendszeréből jött létre (22. ábra).

A preganglionáris rostok végződésének ez a két jellegzetes formája, mely az összes ciliáris dúcokban tömegesen mutatkozik, nem mondható egyedülállónak, és nem mondható egymás felé tökéletesen elhatároltnak. Mint az idegvégződéseknel általában, itt is vannak átmenetek, mindenféle összekötő alakok, amelyek a két jellegzetes forma mellett minden ciliáris dúcban nagyszámban impregnálódnak. Egyébként a típusok és a közbeeső formátumok erősen jellemzik a makroszkópiusan is eltérő dúcokat. Ez érthető is, hiszen nagyrészt a belső szemizmok működésén alapul az alkalmazkodás, ezt pedig teljességgel a ciliáris dúc postganglionáris rostjai kormányozzák.

A fentiek előrebocsátása után általánosságban hangsúlyozhatjuk azt, hogy az *oculomotorius* preganglionáris rostjai a dúc sejtjeivel morfológiailag is igen jól észlelhető synapsisokat alkotnak. Itt vannak a legszebb vegetatív synapsisok, amelyeket valahol is csak lehet látni. Ennek a hangsúlyozása ezért fontos, mert az interneuronális synapsisok tana, amelyet fiziológiai vonatkozásban L a n g l e y bizonyított, a vegetatív idegrendszerre vonatkozólag a madarak ciliáris dúcában kapja meg legjobban a morfológiai alapokat. Ezt azért kell kiemelnünk, mert Ábrahám-nak (4) a gangrénás lumbális dúcokból közölt idegképein kívül, az irodalomban alig van olyan adat, amellyel a morfológiai synapsisoknak a vegetatív dúcokban való létezését meggyőzően bizonyítani lehetne.

Hangsúlyoznunk kell továbbá azt, hogy a pericelluláris-kosarak és pericelluláris-fonadékok mellett a dúc állományában tekintélyes mennyiségben fordulnak elő szabad gomolyok, amelyek semmiféle idegsejttel nincsenek érintkezésben (23. ábra). Ezek a gomolyok — mint a fényképen jól látható — mindig egy vastag preganglionáris rost végágrendszereként előálló hosszúkás fonadékok, s rendszerint valamilyen sejtmentes területen helyezkednek el, olykor közel a felülethez. A gomolyok általában zártak, de néha finom, ultraterminális rosttal egy másik gomolyhoz csatlakoznak. A szabad gomolyoknak a dúcban való konstatálása újnak és emellett elég kényes dolognak látszik, mert felmerülhet annak a gyanúja, hogy a szabad gomolyok minősített végkészülék tulajdonképpen pericelluláris fonadék, amelyen belül nem látszik az idegsejt. Ez is lehetséges, és valóban nézhetők szabad gomolyoknak az ilyen képződmények is, de az is kétségtelen, hogy gondos vizsgálatok mellett a kettőt egymástól jól meg lehet különböztetni. A szabad gomolyok ugyanis jóval hosszabbak, mint a fonadékok, néha három sejt-nagyságon is túlterjednek, s emellett a helyzetük is mindig olyan, hogy a sejttel való kapcsolat kizártnak látszik (24. ábra).

De ha vannak ilyen gomolyok, amelyeket intercelluláris gomolyoknak lehet nevezni, akkor felvetődik a kérdés, hogy tulajdonképpen mik ezek? Érzők, adhatjuk meg rögtön a határozott feleletet. De hát hogyan lehetnek érzők, amikor a *nervus oculomotorius* kimondottan mozgató ideg? Csakis úgy — válaszolunk rögtön —, hogy van az *oculomotorius*-magban is érző sejt, amit egészen könnyen feltételezhetünk, s amiről már vannak is említések a modern vizsgálatokban. De egészen könnyen lehet úgy is, ahogy W o l l a r d gondolja, hogy t. i. az érző rostok a mesencephalonban lévő érző *trigeminus*-magból kerülnek az

oculomotorius-törzsbe és ezen keresztül a ciliáris dúcba. Egyébként érzőrostok más vegetatív dúcban is előfordulnak. Ilyen érző rostokat írt le Ábrahám a macska *ganglion stellatum*-ából (2).

Az elmondottak után a madarak ciliáris dúcával kapcsolatosan még egy fontos kérdés vetődik fel, az, hogy a dúc sejtjei milyen elemek, *sympathicus*ak vagy *cerebrospinalis*ak-e. A kérdésre adott válasz az idők folyamán változott. Voltak olyanok, akik vegetatív sejteknek tartották őket, s a dúcot mint a *truncus sympathicus* legcraniálisabb dúcát emlegették. Ezzel szemben mások azon az állásponton voltak, hogy a ciliáris dúcot a spinális ganglionokkal kell homologizálni.

A kérdésre az emlősökre vonatkoztatva könnyen válaszolhatunk, mert ott az egyes jellegzetes bélyegektől eltekintve, a szerkezet általánosságban azonos a vegetatív dúcok szerkezetével. A madaraknál azonban a dúc sejtjei mind unipolárisak, lényegében olyanok, mint a *ganglion spinale* sejtjei. Azonban olyan eltérések is vannak, amelyek a spinális-jelleget erősen mérséklék. Ezek a különbségek a következőkben körvonalazhatók: 1. Hiányzik a glomerulus-képzés, ami pedig jellemzi nemcsak a spinális dúcokat, hanem általában az összes cerebrospinális ganglionokat. 2. A madarak ciliáris dúcában a nyúlványok nem oszlanak T-alakban, mint a spinális dúcokban. Holtzmann annak idején észlelte ezt az osztódási formát, de Lenhossék ezt a megállapítást olyan adatnak minősítette, amelyet saját vizsgálataival nem tudott megerősíteni. A Lenhossék-féle megállapítás helyességét készítményeinken mi is teljes mértékben igazolva látjuk. Tehát T-elágazás nincs, a homológia ezen a vonalon sem áll. 3. De van még egy szempont, mégpedig az, hogy a spinális sejtek kimondottan érző sejtek, ezzel szemben a madarak *ganglion ciliaré*-jének a sejtjei mozgatók, mert a belőlük kilépő nyúlványok azok a rostok, amelyekből, mint postganglionáris rostokból, a *nervi ciliares breves* és a *nervi ciliares longi* rostjainak nagy része szedődik össze.

Ha a fenti szempontokat komolyan fontolóra vesszük, nem lehet más véleményünk, mint az, hogy a madarak ciliáris dúca különleges jellegű, vegetatív, illetőleg preganglionáris rostjainak az eredetéből ítélve, parasympathicus dúc. Természetesen akkor sem esik csorba az igazságon, ha azt mondjuk, hogy *sui generis* dúc, amely semmiféle más dúccal nem homologizálható.

Összefoglalás

Ötvenhét fajhoz tartozó madár szemmozgató izmain és ciliáris dúcán végzett bonctani és szövettani vizsgálataink eredményeit a következőkben foglалhatjuk össze.

1. Leírtuk az összes szemizmok eredését és tapadását, s megállapítottuk, hogy a szemizmok fejlettsége és elrendeződése összefüggésben van az életmóddal, a Harder-féle mirigy helyzetével és nagyságával.

2. Követtük a szemizmokhoz futó összes agyidegek útját, leírtuk az elágazásokat, és Sloan-ke-rel szemben megállapítottuk, hogy a *nervus abducens* nem ad ágat a *ganglion ciliaré*-hoz. Ugyancsak Sloan-ke-rel, illetőleg Stremannal szemben megállapítottuk azt is, hogy a *nervus abducens* nem a *musculus pyramidalis*-ban, hanem a *musculus quadratus*-ban végződik.

3. Az irodalomban elsőnek leírtuk a szemizmok mikroszkópikus beidegzését, ismertettük a különféle elágazásokat, törzsközi kapcsolatokat és a mozgató

véglemezeket. Megállapítottuk, hogy a véglemezek hosszúkásak, számuk viszonylag nagyobb, mint a vázizmokban, és körülöttük nincsenek izomsejtmaghalmozatok.

4. Megállapítottuk, hogy a szemizmokban a vastag velős rostok mellett vékony, hullámos lefutású idegrostok is haladnak, amelyek azonban a véglemezekkel semmiféle kapcsolatban nincsenek. E rostok eredete morfológiai eszközökkel meg nem állapítható.

5. Az összes szemizmokban a mozgató rostok mellett érző rostok is futnak, amelyek különböző típusú idegvégszervekben végződnek. Az érző végszerveknek következő három formáját találtuk: a) véglemez, b) idégorsó, c) gomoly.

6. Részletesen és nagy anyagon leírtuk a ciliáris dúcot és idegkapcsolatait, s a Slonaker—Stresemann-féle tanokkal szemben megállapítottuk, hogy a dúc a *nervus oculomotorius*-nak nem a *ramus superior*-ján, hanem mindig a *ramus inferior*-ján helyezkedik el, és pedig vagy úgy, hogy egyszerűen benne van az ideg állományában (olykor kis megvastagodás formájában), vagy pedig hosszabb-rövidebb nyéllal, vagy enélkül kapcsolódik az idegtörzshöz.

7. A dúcban az interneuronális synapsisok szépen és meggyőzően mutatkoznak, de nem abban a négy formában, amelyet annak idején Lenhossék közölt. Mindenütt előforduló és gyakori synapsis a pericelluláris-kosár és a pericelluláris-fonadék. A kehelyszerű végződés, amelyet Lenhossék szövettanában az idegszövet idegvégződéseinek külön formájaként közöl, ilyen alakban sem a fiatal, sem az idős állatoknál nem egészen impregnálható.

8. A madarak ciliáris dúca az egyetlen parasympathicus dúc, ahol a Langley-féle interneuronális synapsisok tana a vegetatív idegrendszer területén morfológiailag is tökéletesen igazoltnak mutatkozik.

9. A dúcban különböző típusú érzőgomolyokat találtunk, s ezzel ismételtén igazoltuk azt, hogy a *nervus oculomotorius*-ban a mozgató rostok mellett érző rostok is futnak.

10. A hosszúkás, zárt gomolyokat, amelyek a dúc szélén, a kötőszövet alatt, de centrálisan is elég tekintélyes számban fordulnak elő a sejtmentes területen, a ciliáris dúc érző végszerveinek tartjuk.

11. A madarak ciliáris ducát sajátos és különálló szerkezete alapján parasympathicus *sui generis* dúcnak minősítjük, amely a szervezet semmiféle más ducával sem homologizálható.

IRODALOM

1. Apolant: Über die Beziehungen des N. oculomot. zum Ganglion ciliare. Arch. f. mikr. Anat. 47. p. 655. 1896. — 2. Ábrahám: Az aortaideg szerkezete és végződésformái a kutya arteriás törzseiben. Ann. Biol. Univers. Hung. Pars Szegediensis. 1. p. 325. 1952. — 3. Ábrahám: Az emberi hasiagy (*ganglion coeliacum*) szerkezete. Állatt. Közlem. 37. p. 154. Bpest, 1940. — 4. Ábrahám: Blood pressure and peripheral nervous system. Acta Biol. Acad. Scient. Hung. 4. fasc. 3—4. p. 307. Bpest, 1953. — 5. Ábrahám: The comparative histology of the stellate ganglion. Acta Biologica Acad. Scient. Hung. 2. fasc. 4. p. 311. Bpest, 1951. — 6. Bolk: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 2. Hälfte 1. p. 670. 2. Hälfte 2. p. 1127. Berlin, Wien, 1934. — 7. Langendorff: Ciliarganglion und Oculomotorius. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie, 56, p. 522, 1894. — 8. Lenhossék: Das Ganglion ciliare der Vögel. Arch. f. mikr. Anat. 76. p. 745. Bonn, 1910—1911. — 9. Ónódi: Das Ganglion ciliare. Anat. Anz. 19. p. 118. 1901. — 10. Slonaker: J. Morphol. 31. 1918. — 11. Sas-Schäb: Die sogenannten Palisaden Endigungen der Augenmuskeln. Acta Morphologica Acad. Scient. Hung. 2. Fasc. 3. p. 295. Bpest, 1952. — 12. Stresemann: Aves, in Kükenenthal: Handbuch der Zoologie. 7. p. 102. Berlin und Leipzig, 1927. 13. Szakáll: A házi szárnyasok bonctana. Bpest, 1897. — 14. Szakáll: A sugárdúc gyökerei a háziállatokban. Közl. az összeh. élet- és kórtan köréből 3. p. 162. Bpest, 1899. — 15. Szakáll: Über

das Ganglion ciliare bei unseren Haustieren. Arch. für wissenschaftl. und praktische Thierheilkunde. 28. Heft 5. p. 476. 1902. — 16. Wollard: The innervation of the ocular-muscles. J. Anat. London, 5. p. 215. — 17. Wolter: Über Nervenendigungen in der äusseren Augenmuskulatur. Acta Neurovegetativa. 4. Heft 4—5. p. 344. Wien, 1952.

DIE INNERVATION DER AUGENMUSKELN DER VÖGEL, UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER STRUKTUR DES GANGLION CILIARE

Von

A. ÁBRAHÁM und A. STAMMER

Die Verfasser haben anatomische und histologische Untersuchungen in Bezug auf die Augenmuskeln und das *Ganglion ciliare* von 57 Vogelarten angestellt. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen sind folgende:

1. Der Entwicklungsgrad und die Anordnung der Augenmuskeln hängen mit der Lebensweise und mit der Lage und Grösse der Harder'schen Drüse zusammen.

2. Im Gegensatz zu der Behauptung von Slonaker abgibt der *Nervus abducens* keinen Ast zum *Ganglion ciliare* und endet nicht im *Musculus pyramidalis*, sondern im *Musculus quadratus*.

3. Die mikroskopische Innervation der Vogelaugenmuskeln wurde in der Literatur als erstes beschrieben. Die Endplatten sind länglich, ihre Anzahl ist hier relativ grösser als in den Skelettmuskeln und um sie befinden sich keine Muskelzellkernhäufungen.

4. In den Augenmuskeln neben den dicken markhaltigen Fasern laufen auch dünne, wellige Nervenfasern, die aber mit den Endlamellen in keiner Verbindung stehen. Der Ursprung der Fasern ist morphologisch nicht feststellbar.

5. Neben den motorischen Fasern finden sich auch sensible Nervenfasern in sämtlichen Augenmuskeln; sie enden in verschiedenartigen Nervenendorganen. Man kann folgende drei Formen von Endorganen unterscheiden: a) Endlamelle, b) Muskelspindel, c) Knäuel.

6. Das *Ganglion ciliare* befindet sich am *Ramus superior* des *Nervus oculomotorius* — nicht am *Ramus inferior*, wie das von Slonaker und Stresemann behauptet wird — und zwar liegt es als kleiner Wulst in der Substanz der Nerven selbst, oder verbindet sich mit oder ohne Stiel mit dem Nervenstamm.

7. Im Ganglion sind die Interneuralsynapsen vorhanden, doch nicht in diesen Formen, wie Lenhossék das beschrieb. Eine überall vorhandene und häufige Form der Synapsis ist der Perizellularkorb und das Perizellulargeflecht. Die kelchförmige Endigung, die Lenhossék auch in seiner „Histologie“ als eine besondere Form von Nervenendigungen der Nervengewebe veröffentlicht, ist weder bei jungen noch bei alten Tieren im Ganzen impregnierbar.

8. Das *Ganglion ciliare* der Vögel ist der einzige parasympathische Ganglion, wo die Langleysche Interneuralsynapsis-Lehre im Gebiet des Vegetativnervensystems auch morphologisch völlig bewiesen zu sein scheint.

9. Im *Ganglion ciliare* finden sich sensible Knäuel von verschiedener Form; dies beweist, dass sich auch sensible Fasern im *Nervus oculomotorius* befinden.

10. Die länglichen, geschlossenen Knäuel, die am Rande des Ganglions, unter dem Bindegewebe und sogar auch zentral in ziemlich grosser Menge vorkommen, werden von den Verfassern für sensible Endorgane des *Ganglion ciliare* gehalten.

11. Das Ciliarganglion der Vögel, das mit keinem Ganglion des Organismus identifizierbar ist, scheint durch seine eigenartige und alleinstehende Struktur Ganglion „*sui generis*“ zu sein.

ИННЕРВАЦИЯ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ПТИЦ, УЧИТЫВАЯ СТРУКТУРА РЕСНИЧНОГО УЗЛА

А. Абрахам и А. Штаммер

Авторы резюмируют в следующем результаты своих анатомических и гистологических исследований, проведенных над глазодвигательными мышцами и ресничным узлом глаз птиц, принадлежащих к 57 видам.

1. Авторы описывают начало и прикрепление всех глазных мышц и устанавливают, что развитие и распределение глазных мышц находится в связи с образом жизни, с расположением и величиной хардеровой железы.

2. Авторы проследили пути всех нервов головного мозга, ведущих в глазные мышцы, и описывают их разветвления. Им установлено, — в противоположность Слонакеру, — что отводящий нерв (*nervus abducens*) не имеет разветвления к ресничному узлу. Также в противоположность Слонакеру или же Штреземану установлено авторами и то, что отводящий нерв оканчивается не в пирамидальной мышце (*musculus pyramidalis*), а в квадратной мышце (*musculus quadratus*).

3. Впервые в литературе описывается микроскопическая иннервация глазных мышц, излагаются различные разветвления нервов, связи между стволами и двигательные пластинки. Установлено, что пластинки продолговатые, что их число относительно больше, чем в скелетной мускулатуре и что вокруг них не находится скоплений ядер мышечных клеток.

4. Авторы устанавливают, что в глазных мышцах, наряду с ходом толстых миелиновых волокон бегут тонкие волнистые нервные волокна, которые, однако, не имеют никакой связи с пластинками. Начало волокон нельзя определить морфологическими средствами.

5. Во всех глазных мышцах наряду с ходом двигательных волокон бегут и чувствительные волокна, которые оканчиваются в нервных концевых органах различного типа. Найдены следующие три формы чувствительных концевых органов: 1. пластинка, 2. мышечные веретёна, 3. комок.

6. Авторы на основании большого материала подробно описывают ресничный узел и его нервные связи, и устанавливают — в противоположность теориям Слонакера и Штреземана, — что он расположен не на верхней ветви (*ramus superior*), а всегда на нижней ветви (*ramus inferior*) глазодвигательного нерва (*nervus oculomotorius*), а именно таким образом, что он просто помещается в субстанции нерва, иногда в форме небольшого утолщения, или же он связывается со стволом нерва более или менее длинной ножкой, или же без последней.

7. Внутриневральные синапсы хорошо и наглядно видны в узле, однако не в тех четырех формах, о которых в свое время сообщил Ленхошшек. Повсюду встречающимся и частым синапсом является прерицеллюлярная корзинка и перецеллюлярное сплетение. Бокаловидное окончание, описанное Ленхошшеком в своей гистологии на основании относящихся исследований, как особая форма нервных окончаний нервной ткани, — в этой форме не подвергается пропитке ни у молодых, ни у старых животных.

8. Ресничный узел птиц является единственным парасимпатическим узлом, который и с морфологической точки зрения полностью подтверждает теорию Лэнгеля об интерневрональных синапсах, в области вегетативной нервной системы.

9. В узле находились различные чувствительные комки, повторно доказывающие, что в глазодвигательном нерве, наряду с ходом двигательных волокон, бегут также чувствительные волокна.

10. Продолговатые замкнутые комки, которые встречаются не только на краю узла, под соединительной тканью, но и центрально в довольно значительном количестве в свободных от клеток областях, авторы считают чувствительными конечными органами ресничного узла.

11. Авторы квалифицируют ресничный узел птиц на основании его специфической и обособленной структуры своеобразным узлом, не являющимся гомологичным ни с каким другим узлом организма.

A LÓCSÉR MAGYARORSZÁGON

(3. ábrával)

Írta :

BERETZK PÉTER

(Szeged)

»A lócsér Magyarországon rendkívüli ritkaság, eddig csak egy bizonyító példány ismeretes, amely 1899. ápr. 28-án lővetett a Velencei-tavon, Gárdony mellett, s a Nemzeti Múzeum gyűjteményébe került. N a t t e r e r állítólag Szegeden gyűjtötte 1804-ben.« — Így írt V ö n ö c z k y S c h e n k erről a fajról összefoglaló művében (1929. p. 339).

1935 után hazánkban megindultak a rendszeres faunisztikai kutatások, és ezek a faj elterjedéséről ismert képet lényegesen megváltoztatták. Hogy madarunk utolsó két évtizedben észlelt gyakori megjelenésének, észleléseinek egyedül a megfigyelő-hálózat jobb kiépítése adná magyarázatát, magában nem fogadható el. Itt egyéb, elsősorban ökológiai tényezőkben kell keresni a magyarázatot. Magam 1932-ben tettem első ízben lábamat a szegedi Fehér-tó vidékére, 1934 óta pedig rendszeresen madártani észleléseket vezetek, és feljegyzem őket. Észleleteim szerint a lócsér (*Hydroprogne c. caspia* Pallas) ma már nem nevezhető »ritkaság«-nak. A lócsér is rendszeresen átvonul hazánkban, csak hogy kisebb számban és helyileg kisebb területekhez kötve, s emiatt könnyen elkerüli a megfigyelők tekintetét. Bár messziről virító cinóbervörös csőre, fekete lába megkülönböztethetővé teszi, szabad szemmel csak közelről ismerhető fel pontosan, mert átvonulása idején vizeink hemzsegnak a sok sirálytól, és repülésében elvegyül azok között. Távolabbról és reptében csak távcső adhat pontos meghatározást. Bársonyfekete fejétője csak ültében tűnik fel, és ez, valamint a többi hazai csérnél jóval nagyobb testnagysága, a biztos ismertetőjege.

Chernel (1899) szerint Natterer 1804-ben nem gyűjtötte, csak megfigyelt 2 példányt Szeged mellett. A megfigyelés pontosabb helye feltüntetve nincsen, s így az valahol a Tisza vonalán vagy a Fehér-tó környékén lehetett. Ezután 85 év múlt el, míg Friwaldszky János szerint (1891) Szikla Gábor 1889. IV. 28-án egy hím példányt gyűjtött a Velencei tavon, Gárdonynál. Majd ismét 44 évnek kellett eltelnie a következő észlelésig. Keve (1934) 1933. IV. 16-án Gönyű mellett, egy Duna-zátony felső csúcsán 3 pihenő példányt figyelt meg, 3 vihársirály (*Larus canus*), 3 kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) és 28 tőkésréce (*Anas platyrhynchos*) társaságában. A lócsér-adatok számának rohamos növekedése ezután indul meg.

A negyedik előfordulási adat és a második begyűjtött példány V ö n ö c z k y szerint (1942) Németh Sándor érdeme, aki 1936. VII. 22-én egy finn gyűrűs példányt küldött be a Madártani Intézetbe. A hortobágyi Halastó felett ejtették el. Ezt a 19300. számú helsinki gyűrűt viselő példányt 1934. VI. 26-án gyűrűzték meg a Helsinki közelében fekvő Kyrsklatt. Gaddarne határában (Valikangas-Mytönen, 1938). Ez a madár, mely harmadik életévében volt — tehát már teljesen kiszínezett példány, — július végére 1375 km utat tett meg déli irányba.

Az ötödik előfordulási adatot és a harmadik begyűjtött példányt már én tudtam megszerezni a szegedi Fehér-tavon, 1937. VI. 19-én, midőn egy 6 darabból álló csapatból sikerült egy példányt elejtenem. Azóta a szegedi Fehér-tónál rendszeresen sikerült megfigyelnem, mind ősi, mind tavaszi vonulási időszakában. A Fehér-tavon a tavaszi vonulása meglehetősen ingadozó időben kezdődik meg, s általában április és június között zajlik le; őszi vonulása már július közepén megindul, és néha október elsejéig is eltart, de általában csak szeptember végéig. Ezt azonban a későbbiekben részletesen kívánom tárgyalni. Először az ország és a Kárpát-medence adatairól szeretnék áttekintést nyújtani.

A megfigyelések csaknem az egész Kárpát-medence területére kiterjednek :

1939. június elején Frommhold és Hermann német kutatók figyelték meg 2 példányt Szentendrén határában, a Fertő-tó melletti szikes tavak felett (Zimmermann, 1943).

1939. VIII. első felében a Kiskúnfélegyháza határához tartozó Péteri-tónál Zilahi-Sebess Géza szerint több fiatal példány tartózkodott; közülük egyet sikerült is a szegedi egyetemnek begyűjteni (Vönöczky, 1942). Ez volt az első magyarországi fiatalruhás példány.

1941. V. 4-én Wengerszky Imre szerint Sárospolyánka határában 2 példányt ejtettek el, ezek közül az egyik a 7933. számú finn gyűrűt viselte (Vönöczky, 1942). Boncolásnál mindkét példány tojónak bizonyult (Satori, 1941). A madarat 1937. VII. 19-én Kustavi, Tjusgrund mellett gyűrűzték, szintén Finnország déli partjain (Valikangas-Koskimies, 1950).

1941. VII. 9. Zámusza felett, a Hortobágyon Udvardy figyelt meg 2 példányt, amint egy tó felett halászgattak (1941).

1943. áprilisában Littahorsky, Fehértemplomnál, a Duna sekély, fővenyes partján egy nyolcas csapatot észlelt (1950).

1948. IV. 14-én Udvardynak sikerült egy példányt a Kisbalaton tavai felett észrevennie. Ettől az időtől kezdve Keve minden tavaszi és őszi vonuláson észlelte ezt a fajt Keszthely-Balatonberény-Kisbalaton térségében, egyre növekvő számban (Keve, 1950).

1949. IV. 22-én Ungszennánál ejtettek el egy példányt, U. 13285. számú svéd gyűrűvel, melyet Grynt (Valdermarsvik, Östergötland) mellett, 1939. VII. 4-én gyűrűzték, tehát a madár 11. évében volt (Ferianc, 1950).

1949. IV. 22-én Vágszerdahely mellett Ferianc tanítványai ugyancsak megfigyeltek 2 példányt (Ferianc, 1950).

1951. áprilisban Nagy Jenő Balatonfürednél figyelt meg egy példányt, (szóbeli közléséért halás köszönetem fejezem ki).

1952. VI. 22-én Lugitsch és Freundl Ilmich mellett, az egyik tavon 3 példányt észlelt, 2 kormosszerkő társaságában.

1952. IX. 9-én Lugitsch és Cech 2 állatot észlelt Ilmich környékén, egy másik tónál.

Ebből az áttekintésből láthatjuk, hogy a Kárpát-medence határain belül egyre több lócsért sikerült megfigyelni, és nemcsak egyre több esetben, hanem mind nagyobb példányszámban is. Mielőtt mozgásukra vonatkozó saját nagyszámú adataimat és Kevének a Balaton mellett tett megfigyeléseit ismertetném, ebből a következtetéseket levonnám, vessünk rövid pillantást a lócsér elterjedésének és ökológiájának ismeretére.

A lócsér kozmopolita madár. Európában az újabb kézikönyvek (Witherby, Niethammer, Peters, Dementiew stb.) csak helyi jellegű fészkeléseit említik. Ezek szerint költ Finnország déli partjain, Észtország tenger mellékén, Svédországban, Gotland- és Aland-szigeteken Szárdíniában Tunisz és Kirenaika partjain fekvő kisebb szigeteken a Fekete-tenger vidékén, a Dnyeszter torkolatában, a Krímben és az Azovi-tenger mellett a Volga-Ural közötti sztyeppéken a Kaspi-tengernél, a Volga deltájában, Azerbajdzsánban; a keleti partokon Magislaka és Ustjurta fészkelő helyein (Dolgushin, 1948); fészkel az Aral-tó keleti partvidékén, szirteken, valamint az Amur-Darja deltájában és alsó folyásánál a Zaisan-tónál ÉNY-Mongóliában (Sushkin) a Perzsa-öbölben; ezenkívül a palearktikus régióban fészkel 1914-ig, Sylt-szigetén. A német partokon azóta csak elszórt költési-kísérletek ismereteseek (Niethammer, 1942). Fészkel ezenkívül a dán-partokon is, a Friz-szigeteken. Kérdéses fészkelő-telepei: Spanyolország, az Adria keleti partjai. Dombrowski (1912) szerint a Dobrudzsában Alléon és Sintenis idejében még ezres telepen költött, az ő idejében azonban a fészkelés már erősen lecsökkent. Telelőterülete Peters szerint: Afrika, India, a Szunda-szigetek, Mexikó mindkét partja.

Ezen az óriási területen a *Hydroprogne caspia* nem tagolódik fel alfajokra, legalább is a legtöbb szerző alfajokat nem ismer el. Mások ismét három alfajt különböztetnek meg. Szerintük a törzsfaj lakja az Óvilágot; Amerikában a *H. c. imperator* (Coues) él (azonban oly kicsi az eltérés — mindössze a csőr hosszában mutatkozik kevés különbség, — hogy ezt az alfajt általában el sem ismerik); Ausztráliában és Új Zélandban a *H. c. sternua* (Gould) költ.

A fajelnevezések körül sem egységesek a vélemények. A lócsért Lepchin 1770-ben *Sterna Tschegrava*-nak nevezte el (a madár orosz neve: tschegrava), és a Kaspi-tenger környékéről írta le. Lepchin azonban még nem alkalmazta következetesen a biner nomenklatúrát, így a nomenklatúrai szabályok szigorú betartásával az ő nevei figyelembe nem jöhetnek, még azok sem, melyek kettős nevet viselnek, mint pl. a lócsér is. Peters (1934) vagy Dementiew (1951) nem veszi ilyen szigorúan a nomenklatúra-szabályokat és elfogadja Lepchin elnevezését. Velük szemben ma a szerzők többsége ellenkező álláspontot foglal el, és az újabb világirodalom ismét a *H. caspia* Pallas nevet használja, melyet 1770-ben ugyancsak orosz kutató, Pallas adott madarunknak, mint terra typicá-t, a Kaspi-tenger vidékét akarván megjelölni.

Tekintve a lócsér rendkívül széles elterjedését, ökológiájáról egységes képet adni nem lehet. Mint legnagyobb részét hallal táplálkozó madár, leginkább a tengerek és a halban bővelkedő helyvizek mellett találjuk meg. Az északi populáció madarai vonulók, a déliek ellenben nem. Költség-területükből megállapíthatjuk, hogy leginkább a tengerpartok mentén fészkel, és csak ritkán húzódik a kontinens belsejébe, mint pl. a kirgiz sztyepékre. Csupán az amerikai populációknál látjuk azt, hogy a nagy édesvízi tavak mellékén szép számmal költ. *F a v a l o r o* (1947) ugyancsak beszámol letelepedéséről Ausztrália belterületének tavai mentén.

A lócsér költsési viszonyairól a legkimerítőbb képet *G. B e r g m a n* (1939) adta, amidőn a finn populáció viszonyait ismertette. *C o u r t e n a y - L a t i m e r* (1937) a madár délfrikai költségét írja le; az amerikai populációról *B e n t* (1921) ír leghűvösebben. *B i n i* (1935) kirenaikai adatairól *M o l t o n i* (1938) kimutatta, hogy azok a *Sterna bengalensis*-re vonatkoznak.

Közben egyes területeken már állománybecslések is történtek. Így Kaliforniában egy telepről *M i l l e r* (1943), Utahból pedig *H a y w a r d* (1935) ismertett pontos állománybecslést. *D e m e n t i e w* szerint a költsőmadarak számbavétele a tojók alapján történhet meg. A Kaspi-, helyenként az Aral-tengernél, továbbá Kelet-Kazahsztánban, a Krimben, valamint Észtországnban figyelték meg telepeket, amelyek azonban sehol sem mutattak nagyszámú fészkelést. Az egyes csoportoknál belül voltak említésreméltóbb számbeli változások, amelyeket a táplálkozási viszonyokkal magyaráznak.

A finn partokon *B e r g m a n* (1939) szerint csak a gazdag *Matricaria-Cochlearia*-növényasszociációs sziklákon költ, fő azonban az, hogy a part sziklás és erdőmentes legyen. Legszívesebben lapos parton költ. Az egyik öbölben nagyobb számban költött, dús *Aira-Empetrum*-növényasszociációban, de fészkel csupasz *Matricaria*-val szegélyezett sziklán is. A fészkek vagy *Matricaria*- vagy *Cochlearia*-növényzet közti mélyedésekben épül, vagy pedig száraz növényzet és homokos talaj közti repedésekben, mindig az emelkedések gerince közelében, de sohasem magán a gerincen. *N i e t h a m m e r* (1942) szerint homok-dűnéken, közvetlenül a tenger partján fészkel, vagy szirtrek közt, lapos, alacsony növényzetű, lehetőleg fehér térségeken, fahordalék vagy fűcsomó védelme alatt. Telepein a fészkek közvetlen egymás mellett állnak, de távol más csérfajokétól.

B e r g m a n szerint telepesen szokott költeni, vagy önálló telepeken, vagy egyes párok keverten, olyan sziklákon, ahol más sirályfélék is költenek. *B e r g m a n* az általa vizsgált telepen kétféle terep-típust tudott megállapítani: a) alacsony, lapos, szürke szikla-terep, *Matricaria* és *Sedum*-vegetációval. b) magasabb, lapos sziklatömb, dús *Matricaria-Cochlearia*-vegetációval. Szerinte a telep kialakulásának az a fő feltétele, hogy a védettebb szikla bármelyik madárfaj fészkelésére alkalmas legyen, amely független a táplálék közelségétől. Ha már ott egy madár letelepedett valahol, az vonza a többi fajt is. Így megfigyelte, hogy 1927- és 1928-ban egyik szirten egy-egy pár ezüst- és heringsirály telepedett meg, utána lefészkeltek a kuszvágócsérek, majd a körforgató, kontyos réce, és a lócsér is. *D e m e n t i e w* szerint a fészkek legtöbbször mindenféle anyagot nélkülöz, legfeljebb néha előző évi száraz anyagon és halszállakokon fekszenek a tojások. Ritkán előző évi száraz *Sedum telephium*-ból lapos fészkek-csészét is építenek.

B e r g m a n az általa Helsinki közelében vizsgált telep állományában a következő ingadozásokat figyelte meg (az első három évben számolást még nem végzett, csak a vizsgált fészkek száma van feltüntetve):

1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
(1)	(1)	(5)	kb. 70	65	41	50

Az említett telep, az odaváló halászok elbeszélése szerint, már a század eleje óta megvan, a költőpárok száma lényegesen nem változott, több nagyobb telep-egységből és egyes magányos párokból áll.

A lócsérek a finnországi partokra április végén érkeznek, rendszerint először magányos példányok, pl. 1930. IV. 27. (1); 1933. V. 1. (1); 1935. IV. 27. (1+3+1); 1936. IV. 26. (1); 1937. IV. 27. (1); V. 1. (25). A fészkelés kezdete május, de egyes párok csak júniusban kezdenek a költéshez. Legkorábbi tojások: 1936. V. 10. (két friss tojás); 1937. V. 11. (három frissen rakott tojás). A legtöbb pár V. 16—20 között kezdi meg a költést, pl. 1937. V. 13-án 7 fészkek 1—2 tojással, V. 17-én 21 fészkek, melyből 6-ban 3—3 tojás; V. 29-én 36 fészkek, melyből 18-ban 3—3 tojás, 13-ban 2—2, 5-ben 1—1 tojás. Az 50—60 pár közül 5—6 csak júniusban kezdett tojást rakni. A lócsér, szemben a többi sirály-félével, az első tojás lerakása után már kotlik, így a fiókák delés utáni korkülönbsége 5 nap is lehet. *N i e t h a m m e r* szerint mindkét szülő résztvesz a költésben, de a hím rövidebb ideig, inkább csak őrködik a fészkek közelében. A kotlási idő *J o u r d a i n* szerint 20—22 nap, *H e i n r o t h* szerint 24—25 nap, *U a j z e r b i* szerint 20—22 nap.

A lócsér fészke is sok veszélynek van kitéve. A viharok az anyamadarakat elűzhetik a fészkekről és a fészkeket a szélhordta homok hamar betemeti (*N i e t h a m m e r*). A lócsér

teljes fészkalja 2—3 tojásból áll, de előfordul az egyes fészkalj is. Bergman vizsgálata szerint 100 fészkalj közül 49-ben 3, 39-ben 2, 12-ben 1 tojás volt. A megfigyelt fészkelések mind első fészkek voltak, nem utóköltések. Bergman lehetségesnek tartja, hogy a kettes-egyes tojások talán fiatal madaraktól származnak. Ezt abból következtette, hogy 1935. júniusában ilyen fészkeknél foltosfejű példányt is megfigyelt. Dementiew szerint a Fekete-tenger partján költő populáció átlagos fészkalja 2 tojásos, Észtorszában 3—2 tojás, az Aral-tónál és Türkmenióban, valamint a Szir-Darja alsó folyásánál kettő vagy három, ritkán csak egy. Észak-Amerikában délen 2, északon a 3 tojásos fészkaljak gyakoribbak. A fentiekből az következik, hogy a madár szaporasága földrajzi helyek szerint más és más.

A Helsinki melletti telepet 1935. V. 29. — VI. 5. közt feldúlták, tojás-szedők kifosztották. A lócsérek utóköltésbe fogtak, a 27 feldúlt fészkek közül 7-ben az utóköltés megkezdődött. VI. 18-án már két fészkek volt 2—2 tojással. Általában az utóköltések két tojásból állanak, az arányszám 1 : 2 : 3-as fészkaljaknál ilyenkor 1 : 3 : 1.

A kikelt fiókák pusztulási arányszáma, Bergman szerint, 1,8—15%. Szerinte a költés ideje alatt az öreg madarak 80%-a a telepen található, pl. 1937-ben, május végén 40 pár költött, június elején minden alkalommal több mint 60 madár volt látható. A fiókák kikelése után 30% jár eleség után, de ha a fiókák kitollasodtak, 60% is úton van. A fiókákat gyakransírálymódra begyből etetik, ami kisebb cséreknel nem látható. Nagyobb fiókákat madarunk a csőrén hozott hallal táplálja.

A fiókák, Dementiew szerint, 30—35 napos korukban repülőképesekké válnak. Niethammer 4—5 hetes korukra becsülte az időt, amidőn a fiatalok röpképesekké válnak, de megemlíti, hogy a fiókák a fészket csakhamar elhagyják, veszély esetén ügyesen meglapulnak a növényzet vagy a talajegyenletlenség védelme alatt.

A fiókák és az öregek kirepülés után együtt járnak halászni. Ilyenkor idegen területen nem szívesen szállanak le. Kisebb csapatokban, a nevelés végén, a tengeröblöknek hullámjárta szirtjein, vagy az elnyúló, homokos partokon láthatók. Ha a telepet feldőlják, az öreg madarak 5—8-as csapatokba verődve szintén ezeket a helyeket foglalják el (Bergman).

Költési időszakban a lócsérek csaknem kizárólag a tenger felett vagy tengeröblökben láthatók. Ilyenkor legfőbb halászerületük az öblök belső övezete. A telepek közelében úgyszólván sohasem halásznak. Élelemszerzési körzetük igen nagy, kb. 10—20 km-re is eljárnak telepeiktől. Május-júniusban az öblök legbelsejében mozognak, júliusban a középső övezetben is, de a külsőben sohasem. Ennek feltételezhető oka az, hogy a legtöbb félsósvízi hal, különösen a *Leuciscus rutilus* — mely tavasszal az öblökben ívik, — június-júliusban már kifelé húzódik. A parti vizeket, melyek a telephez legközelebb lennének, sohasem keresik fel élelemszerzésre. Talán azért, mert ezek a vizek eléggé sterilek (Bergman). Niethammer szerint a lócsér a tiszta és sekély vizekben szeret halászni, ugyanezt említi Dementiew is. Heinroth szerint, a Stockholmi közelében lévő telepről a lócsérek a belvizekre, annak nagyobb tavaira is eljárnak halászni, ahol csukákat és sügéreket fognak. Dementiew és Niethammer leírja, hogy alacsonyban a víz felett szállva halásznak, majd hirtelen lecsapnak, de csak a fej és a csőr merül víz alá. A lócsér tápláléka, Niethammer szerint, hal (*Clupea*, *Scomber*, *Pleuronectes*). Heinroth szerint a svéd partokon élő populáció gyakran fog csukákat és sügéreket. Witherby a fenti három tengeri halat említi, mint a lócsér leggyakoribb táplálékát; ebben azonban madártojás, egy ízben pedig fejlett bibic-fióka is szerepelt. Dementiew szerint többfajta apró hallal (*Cottus*, *Clupea*, *Leuciscus* stb.) is táplálkozik, azonban gerinctelenekeket is fogyaszt.

Bergman szerint a finn populációk madarai már július végén, augusztusban megindulnak dél felé. Így pl. 1937-ben VII. 25-én 40 fiatal közül 30 még ott volt; VIII. 10-én már 10 példány volt csak látható, fiatal és öreg vegyesen; VIII. 15-én már csak egy család tartózkodott a telepen és egy közeli sziklán 7 fiatal mutatkozott. Bergman a finn partokon utolsó észleléseit, amidőn már csak egyes madarakat látott, az alábbi időpontokban jegyezte fel; 1930 IX. 5., 1932. IX. 3., 1933. VIII. 30., 1934. IX. 16., 1935. IX. 6., 1937. IX. 7. Nagyobb utolsó csapatokat észlelt 1932. VIII. 12-én (20-as csapat) és VIII. 29-én (15—20-as csapat).

A legnagyobb arányú lócsér-gyűrűzés Finnországban volt. Ezek a gyűrűzések bebizonyították, hogy a lócsérek költöző madarak, és évek múltán is visszatérnek régi fészkelőhelyükre. Egyesek azonban — úgy látszik — a szembenfekvő svéd partokon lévő telepekre költözködtek át. A gyűrűzések javarésze a vonulás ütemére hozott lényeges és értékes adatokat. Sok adat a korai megindulás mellett szól. Itt azonban a kézrekerülés idejéből óvatosan kell leszűrniük a következtetést, mert ott, ahol több év előtt gyűrűzött madarokról van szó, nem tudhatjuk, hogy közben hol költöttek, vagy egyáltalán a költésben résztvettek-e. Előfordulhat, hogy a költésből kimaradtak (többszörös fészkepustítás után), vagy esetleg valahol átnyaraltak. Az

ily madarak korai kóborlása nem úgy ítéltető meg, mint a költésben résztvevő madarak és fiókáik útnak-indulása. A finn gyűrűzésekről az előkerült példányok alapján, naptári hónapok szerint, a következő összeállítást nyerjük:

Július vége: Lettország, Magyarország (2 éves madár).

Augusztus: Svédország (3 éves), Lettország, Észtország, Danzig, Egyiptom (1 éves).

Szeptember: Kelet-Poroszország, Szíria.

Október: Danzig (a hó végén), Bajorország, Szlavónia, Tunisz.

November: Itália, Egyiptom.

Téli: Egyiptom.

Április: Egyiptom.

Május: Magyarország.

A finn populáció tehát a Balti-tenger partjait követve jut el Danzigig; és onnan átvág a kontinensen, részben kelet felé, Magyarországon és Szírián át Egyiptomig, másrészt Bajorországon és Itálián át Tuniszig. Úgy látszik, hogy főleg Egyiptom a telelő-területe az Európa északi részén fészkelő lócséreknek.

A vonulás üteme igen változó. A képet gyorsüteműnek tünteti fel a júliusban Magyarországon és augusztusban Egyiptomban előkerült gyűrűzött madár. Az előbbi két éves, az utóbbi egy éves példány volt, és így kérdéses lehet, hogy második életévük költési idejét vajjon a szülőtelepen töltötték-e? Viszont az a körülmény, hogy október végén még Danzigban is észlelhető volt gyűrűs példány, azt mutatja, hogy a vonulás nem nagyon gyors.

A tavaszi felvonulásról a gyűrűzési adatok igen szegényesek. Annyi azonban már kitűnik, hogy ekkor is nagy elmaradások lehetségesek, ha áprilisban Egyiptomban találtak finn-gyűrűs lócsért, és Magyarországon még májusban is tart a keresztülvonulás. Meg kell említenünk azt is, hogy van egy kérdéses dél-orosz kézrekerülés is.

Vizsgáljuk most ezek után a svéd populációt. Itt azt a jelentős megállapítást tehetjük, hogy öt év után is volt visszatérő fészkelő madár. Hónapok szerint, a kézrekerült gyűrűs példányok alapján, a következő kép alakul ki:

Augusztus: Magyarország.

Szeptember: Kelet-Poroszország.

Október: Tunisz, Ukrajna.

December: Felső-Egyiptom.

Január: Egyiptom.

Március: Itália.

Április: Kelet-Szlovákia.

A finn és svéd populációk tehát vonulásukban eltérést nem mutatnak, csupán a svéd gyűrűzések eredményei utalnak arra, hogy van egy délkelet felé irányuló — Ukrajna felé haladó — vonulási út is, mely az alábbiakban nyer megerősítést.

Mielőtt az óvilági lócsér-mozgást tovább vizsgálnánk, egy kis kitérést kell tennünk; azokra a nagy eredményekre kell rámutatnunk, amelyeket az amerikai populációk gyűrűzésénél sikerült elérni. Így a Nagy-Tavak vidékének lócsérei, Ludwig (1912) és Lincoln (1940) szerint, Colombiáig is elvonulnak, és útvonaluk a szigeteken halad keféstül; pl. a Haitiban kézrekerült lócsér bizonyítja ezt. Lincoln (1940) és Witherbey (1941) egy még érdekesebb esetről ad számot: a Michigan-tónál 1927. júliusában gyűrűzött lócsér 12 év múlva, 1939. augusztusában, az angliai Yorkshirében került meg, ami az Óceánon keresztül történt vonulást bizonyítja. Egy másik fontos eredmény a lócsér korára ad megállapítást: a Michigan-tónál 1925. VII. 19-én gyűrűzött fióka 1951. VIII. 9-én az Erie-tó partján került meg. Ilyen rekordkört még csak a gyűrűzött ezüst-sirályoknál sikerült kimutatni (26 év).

A gyűrűzéseken kívül a megfigyelések is sok értékes adattal gazdagították a lócsér vonulására vonatkozó ismereteinket. A németországi lócsér-vonulás kérdésével különösen Schüz (1940) foglalkozott. Bajorországi előfordulásáról Wüst (1933, 1936) számolt be, ami részünkre azért fontos, mivel a kontinens belsejében lezajló lócsér-észlelésekről szolgáltat adatokat, melyből azok útvonalára következtethetünk. Cerny (1942) szerint a lócsér első ízben 1942. IV. 28-án jelent meg Csehországban. Kux (1948) egy további adattal egészíti ki a cseh megfigyelést.

A tőlünk délre előkerült adatok különösképpen érdekelnek bennünket. Fontosak a macedóniai adatok. Reiser szerint Akarnia lagúnáiban a lócsér XI—IV. hónapok közt téli vendég. Makatsch (1950) a Szaloniki környéki tavaknál és lagúnákban munkatársaival augusztus közepén (4 db), decemberben és június második felében figyelt meg főleg magányos példányokat. Csapatban maximálisan 7-et észlelt.

Bergman szerint a finn kolóniában a századeleje óta, sőt még ennél régebben sem történt lényeges változás. Valószínűleg ugyanez áll a svéd populációkra is. Ellenben a német populációk lassú eltűnése 1914 óta, mintha kelet felé irányuló fészkelési eltolódást mutatna.

Niethammer szerint viszont 1932 óta ismét egyre jobban szaporodnak az előfordulási adatok, ami viszont a vonulásnak nyugat felé való eltolódására enged következtetni.

A hozzánk legközelebb eső lócsér-telep Dobrudzsában található. Ez a telep, Dobrowski szerint, a XIX. század közepén, amidőn azt Alléon és Sintenis látogatta, még ezres mennyiségű volt. Dobrowski (1912) szerint, 1912-ben a Sinoe melletti telep kb. 100 párból állott. Almay (1898), bár nem ad számot a telep nagyságáról, de arról ír, hogy a lócsérek ott június elején kezdenek költeni, és a Sinoe-i limán homokszigetein gyakori madár volt. A tenger fenyérein tartózkodtak, de a partra sohasem jöttek ki.

A közölt vonulási adatok alapján vizsgáljuk meg azt a kérdést, hogy vajon nem történt-e valami eltolódás a lócsérek mozgalmában, vonulási irányában? Hiszen ezt igazolja az a körülmény, hogy a Magyarországon azelőtt oly ritkán mutatkozó madár az utóbbi másfél évtizedben, különösen a szegedi Fehér-tónál és a Balaton délnyugati szögletében, rendszeres vonulónak mondható, egyre emelkedőbb számban és nemcsak egyes, de csoportos megjelenésében.

Megfigyeléseimet a szegedi Fehér-tavon az 1937—1952 években végeztem, míg Kevé balatoni megfigyeléseit 1948 óta rendszeresen folytatta. 15 év alatt a szegedi Fehér-tavon a lócsér 3 évben (1940, 1941, 1946) nem volt megfigyelhető. Kevé a Balaton mellett az utóbbi 5 esztendőben (1948—1952) a lócsért minden évben észlelte. Megfigyeléseit legtöbbször Balatonberény körül és Fenékpusztán végezte, de megfigyelte a lócsért 1948-ban a Kisbalatonon és 1951-ben Keszthelynél is.

Ha tekintetbe vesszük, hogy a lócsér Magyarországon 85, majd 44 éves időszakokon át »hiányzott«, ismételnünk kell azt a körülményt, hogy ennek okát a hiányos megfigyelésben is lehetne keresni, de a nagy időközi »eltűnés« abból is származhatott, hogy a lócsér nem egykönnyen ismerhető fel. Mint említettem, tavaszi és őszi átvonulása idején többnyire halaszviziek mellett (szegedi Fehér-tó, hortobágyi Halastó, Balaton) látható, amidőn ezen vizek felett ebben az időben nagy sirály-mozgalom van. A sok száz, gyakran többezernyi dankasirály közé vegyülve a lócsér csak távcsővel ismerhető fel. Vízparton nyugvó helyzetében nagysága, cinóbervörös csőre, bársonyfekete fejtetője és tarkója hamarabb elárulja. Ilyenkor a félénk madár annyira sem vár be, hogy szabad-szemmel felismerjük, itt is csak a távcső nyújt biztos adatot. Levegőben már többször kerül közelünkbe (főleg ha takarásban vagyunk), és ilyenkor víznek szegzett vörös csőréről, sirályokénál hosszabb, keskenyebb, sötétebb árnyékolt hegyes szárnyvégéről, gyengén villázott farkáról könnyebben felismerhetjük. Röpte a sirályokénál könnyebb, lengőbb. Ezüstszürke hát- és szárnyszínézete távoztában elmosódott keskeny röpképet mutat, mely közelről is belevész az ég szürkés-kékjébe.

Nagyobb halastavak felett, ha több lócsér jelenik meg, halászás közben szétszóródnak. Halaszviziek felett napokig elidőznek, legszívesebben az egy-nyaras-halastavak és az ívó-tó felett halásznak. 12—15 cm-es halakat könnyen elnyelnek. Ezeket a tavakat következetesen megszokott útvonalon haladva látogatják. Hullámozás idején a csendesebb víztükröket keresik fel.

A lócsér 6—8 méter magasból csap le. Széles időben szél ellen halad, a tó hosszát végig pásztázza, majd széles ívben visszakanyarodik, és kezdi előlről halászás-útját. Ha halat vesz észre, egyhelyben lebegni kezd, a vízre bukik, de sohasem látam víz alá merülni, mindössze csőre és feje kerül a víz alá. Rendszeren a kora délelőtti és a délutáni órákban halászgat, néha kitartóan órákon keresztül. Dél felé és kora délután kopár zátonyszéleken pihen; ilyenkor az együttvonuló lócséreket rendszeren együtt láthatjuk. Nappal a partszéleket, éjszakázásra a tó közepén vízzel körülvett csupasz zátonyokat keresi fel, ahol rendszeren a vonulási időben még sok másfajta vízimadár — leginkább dankasirály — éjszakázik. Ezekről azonban a lócsér kisebb távolságokban elkülönül. Megfigyelésem

szerint sohasem a száraz partra vagy zátonyra száll le, hanem annak sekélyebb vízzel borított széleire. K e v e a Balaton mellett, zöld pázsiton is megfigyelte pihenve, továbbá a Duna zátonyán is.

Mint általában a csérek, a lócsér is kíváncsi természetű madár. Az embert ugyan kerüli, de a gyanús helyeket mégis felkeresi. A vonuló madarakkal lát-szólag békességben él, bár többször láttam, hogy dankasírályok, más alkalom-mal ezüst sírály is üldözőbe vették. Megfigyeltem, hogy júniusban a fiaikat féltő gulipánok dühösen támadták a fészkelő terület felett alacsonyan elrepülő lócsért. K e v e viiharsírályal való kergetőzését figyelte meg.

A szegedi Fehér-tavon úgyszólván csak ponttyal táplálkozik. Nem figyeltem meg, hogy parton vagy zátonyon csigát, kagylót, vagy más élelmet fogyasztott volna.

Szívós természetű madár. A sebzett lócsér dühös »csérogó« hangot hallat, csőrével kétségbeesetten védekezik, s fájdalmas sérüléseket okoz. Vonulás közben hangját csak egy ízben hallottam: tompa, érdes »kriéjak«-szerű kiáltása messze hangzó. Vonulása alatt több napon át »lidőzik«. K e v e Balaton-melletti megfigyelései is ezt igazolják. Néha csak rövid pihenésre száll meg. Májusban megfigyeltem egy érkező magányos lócsért, amint nagy magasságból egy part-szélre ereszkedett, ott ivott, fürdött, tollászkodott, majd pár perc múlva felszár-nyalva, lassú vitorlázó körözéssel ismét nagy magasságba emelkedett, ahol elveszett az ég szürkességében, észak felé folytatva vándorútját.

Miután mind a magam, mind K e v e észlelése a lócsérek többnapos idő-zését igazolja, a madarak megjelenési gyakoriságát négy napi időközzel jegyez-tük fel. Ezzel kívántuk elkerülni azt, hogy ugyanaz a madár vagy csapat több-ször is szerepeljen feljegyzésünkben. Bár előfordulhatott, hogy négy napon túl is időzött, leginkább 1—1 magányos madár, de inkább az a valószínű, hogy a négy napon belül is válhattak egymást újabb vonulók, főleg egyes példányok. Rá kell mutatnunk arra, hogy megfigyeléseink nem lehettek állandó jellegűek, bár a lócsér megjelenésekor igyekeztünk a területet gyakrabban szemmel tar-tani. Arra törekedtünk, hogy inkább kevesebb megjelenést tüntessünk fel, semhogy ugyanazokat a madarakat többször is szerepeltessük. Fehér-tavi megfigyeléseimet heti időközökben, leginkább vasárnapokon és ünnepnapokon rendszeresen folytattam, 1937. év óta. Lócsérek feltűnése idején megfigyelé-seimet sűrűbbé tettem. K e v e megfigyeléseit a Balaton mellett rendszeresen 1948 óta végzi.

A tavaszi vonulást vizsgálva azt látjuk, hogy április első felében megjelen-nek az első vonulók. Első tavaszi vonulási dátum a Fehér-tavon: IV. 8., a Balatonon: IV. 14. Április második felében a vonulók száma kétszeresére emel-kezik. Május első felében is találunk viszonylag nagyszámú vonulókat. (A Balaton mellett a májusi vonulók jóval kisebb számban mutatkoznak, mint a Fehér-tavon.) Május második felében már csak a szegedi Fehér-tavon tűnedezik fel egy-két elkésett madár. Érdekes a júniusi és júliusi észlelés, amely tulajdon-képpen a lócsér fészkelési és nevelési ideje. Júniusban leginkább egyesével, ritkábban kettesével, július elején néhányszor már hármasával is tűnedeznek fel napokig vendégeskedő lócsérok.

Amíg a szegedi Fehér-tavon a nyári vendégeskedés rendszeres jelenségnek mondható, addig K e v e a Balaton mellett mindössze egy példányt jegyez-hetett fel, 1952. VI. 5-én. A nyári lócsérek nem tekinthetők vonulásban lévő madaraknak. Ezek elkalandozhatnak a hozzánk legközelebb eső dobbrudzsai, Sinoe melletti telepről, éppúgy lehetnek azonban az északi populációknak

kimaradt fészkelői. Augusztus első felében a lócsér sem a szegedi Fehér-tavon, sem a Balaton mellett nem volt megfigyelhető. Augusztus utolsó hetében a vonulók száma hirtelen felugrik; az őszi vonulás szeptember első felében éri el tetőpontját. Szeptember második felében a vonulók száma megcsappan; az utolsó őszi vonulási adat a szegedi Fehér-tónál és a Balaton mellett is X. 1. A Fehér-tavon 1952. X. 1-én 3 madár mutatkozott; K e v e 1950. X. 1-én 8 madarat figyelt meg.

Az őszi vonulásban öreg és fiatal madarak együtt láthatók. A fiatal madarakat a levegőben nem ismerhetjük fel; de amikor a víz szélén pihennek, tarka hátuk és az öregek téli ruhájához hasonló, fehérrel kevert fejtető-színezetük elárulja őket. (Szeptember második felében gyűjtöttem be öreg madarat, téli színezésű fejtetőtarkó mustrázattal.) A családok őszi vonulásban együtt haladhatnak. Megfigyeltem, hogy amidőn a partszálon nyugvó fiatal madár mellé egy öreg madár szállott le, a fiatal madár a szárnyát rázogatva, tátott csőrrel közeledett az öreg madárhoz élelmet kérve. A fiatal madarat később elejtettem; az öreg madár ekkor félelmet nem ismert és perceként át az elejtett madár felett keringett. Úgy látszik, hogy még hosszabb utak megtétele után is — amidőn a fiatalok már elsajátították a halászás mesterségét, — az egy családból származó öregek és fiatalok együtt vonulnak. (Megfigyeltem ezt a kis-csérnél (*S. albifrons*) is; a repülő fiatal madarakat a szülők még hetekig tanítják a halászás mesterségére, mielőtt útra indulnak, ellentétben a halászcserékkel (*S. hirundo*), ahol a fiatalok az öregekkel együtt csakhamar elhagyják a fészkelő területet.)

Tavaszi vonulásban a Fehér-tavon változó számban, leginkább 4—6-osával voltak megfigyelhetők: 1949. IV. 8-án 4, 1949. IV. 18-án 6, 1951. IV. 22-én 5, 1952. IV. 13-án 4. K e v e a Balatonnál 1951. IV. 16-án, Vörs határában 8 darabot látott. Őszi vonulásban a vonulók csaknem mindig többedmagukkal érkeznek; legnagyobb számuk a szegedi Fehér-tavon 7 volt, 1952. IX. 14-én, míg K e v e a Balatonnál, Fenékpusztán észlelt egy 8-as csapatot is, 1950. X. 1-én. Az egyes megfigyelési napokon a madarak száma a következőképpen oszlott meg:

	a szegedi Fehér-tavon	a Balatonon
egy madár	20	8
két madár	9	5
három madár	7	2
négy madár	3	—
öt madár	2	3
hat madár	1	—
hét madár	1	1
nyolc madár	—	2

A felsorolt fehértavi és balatoni adatokból levonható következtetések tárgyalása előtt rá kell mutatnunk arra, hogy az első lócsér-adatok — a legelső 144 év előtti N a t t e r -féle adat kivételével, hol az észlelés hónapja és napja feltüntetve nincsen — a vonulási időbe esnek. A második és harmadik észlelési adat a tavaszi vonulásra (IV. 28. IV. 16.), a negyedik az őszi vonulás kezdetére esik (VII. 22.). Ekkor még a lócsér magyarországi vonulásáról nem beszélhetünk, de az észlelt madarak a vonulásuk során jutottak el magyar földre, mint a rendes vonulási útról elszakadt egyedek.

1937-ben és 1938-ban, a költés és nevelés idejében voltak megfigyelhetők kóborló példányok (1937. VI. 16., VI. 20., 1938. VI. 12., VI. 19., VII. 3.). Általában a nyári kóborló példányok megjelenése a későbbi észlelések során is feltűnő. Mivel ezen időkből gyűrűs példányok nincsenek, így nem dönthető el, hogy ez a messzi elkalandozás az északi vagy a déli fészkelő telepek felől történt-e. 1939-ben egy elkésett tavaszi vonulópár (V. 29.) és egy koraőszi vonuló (VII. 23) mutatkozott. 1940-ben és 1941-ben, a szegedi Fehér-tavon egyet sem láttak, 1943-ban is csak egy nyári kóborló (VI. 3.) és egy koraőszi vonuló (VII. 15.) jelentkezett.

1944-ben már szép tavaszi felvonulás volt (IV. 14, IV. 30., V. 14), ezenkívül egy nyári kóborló is akadt (VI. 1.). 1944-ben az őszi megfigyelések a háborús események miatt nem voltak keresztülvihetők. 1945-ben mindössze egy tavaszi felvonuló pár (V. 13.) jelent meg, 1946-ban ismét egész éven át nem került a Fehér-tavon szem elé. Itt közrejátszhatott az a körülmény, hogy a háborús időben kipusztult halastói halállomány miatt a tavak üresen állottak. 1947-ben két kóborló madár mellett (VI. 1., VI. 6.) két őszi vonuló is akadt (IX. 6.). 1948-ban K e v e a Balaton mellett csak tavaszi felvonulást észlelt (VI. 4.): a szegedi Fehér-tavon eddig viszont csak őszi vonulást jegyeztem fel, ami eléggé mozgalmas és elhúzódó volt (VII. 4., IX. 5., IX. 10., IX. 18.); 1949-től kezdve a Balaton mellett K e v e észlelése alapján és az én Fehér-tavi megfigyeléseim szerint, mind a tavaszi, mind az őszi vonulás idején nagyobb számban jegyezhetjük fel a vonulókat (lásd az ábrát). Az utóbbi 4 év megfigyelései alapján a *Hydroprogne*-nak már rendszeres őszi és tavaszi átvonulásáról beszélhetünk.

Az 1948—1953. években végzett párhuzamos eredmények azt mutatják, hogy a lócsér vonulásai útjában eltolódás mutatkozik. A vonulás üteme évről-évre erősebb. A jelenségnek okát keresve, elsősorban a vonulás alatti élelemellátásra kell gondolnunk. Igen sok fajról tudjuk, hogy vonulásában nem a leg-rövidebb egyenes utat választja, hanem néha a sokkal hosszabb élelem-utat. Tengeri madarak egy része nem hagyja el a partokat, mindenütt a partok mentén vonul stb.

Összefoglalás

Összevetve a szegedi Fehér-tavon 16 év alatt összegyűjtött adataimat K e v e 5 évi balatoni megfigyeléseivel, a lócsér magyarországi mozgalmát az alábbiakban jellemezhetjük:

1. Az utóbbi másfél évtized folyamán a lócsér mind gyakrabban észlelhető. Feltűnő és folyamatos volt megjelenésük 1947—1952. években.
2. A tavaszi átvonulás időpontja április hó második felére esik, az őszi mozgalom maximuma szeptember első felében van.
3. Leggyakrabban egyes példányok voltak észlelhetők, egyszerre legfeljebb 8.
4. Összel nagyobb számban voltak megfigyelhetők, mint tavasszal. Őszi vonulásban minden valószínűség szerint a család — esetleg több család is — együtt vonul.
5. A szegedi Fehér-tavon gyakoriak a fészkelési időben mutatkozó nyári kóborló madarak.
6. A gyűrűzési adatokból a vonulás üteme biztonsággal nem állapítható meg. A német telepek pusztulásával a vonulás iránya kelet felé tolódott. Len-

gyelországot érintve hazánkon halad egy vonal keresztül, bár feltehető a finn-svéd populációkból egy keletibb ukrainai vonal is.

7. A vonulás célja Észak-Afrika partvidéke, Egyiptom.

Annak a kérdésnek a tisztázását, hogy a vonulási útnak hazánk felé való eltolódásában milyen szerepe van a felszabadulás ideje után erőteljesen fejlődő halászatnak, nagyban elősegítené halastavaink szemmel tartása a lócsér vonulási idejében. Igen értékes adatokat hoznának a lócsér hazai útjára vonatkozóan a V á s v á r i által kezdeményezett szinkron-megfigyelések is.

Végül hálás köszönetemet kell kifejeznem K e v e A n d r á s barátomnak, aki balatoni megfigyeléseinek a lócsérre vonatkozó adatait rendelkezésemre bocsátotta, és aki az irodalmi adatok megszerzésében is nagy segítségemre volt. Köszönettel tartozom B a n c s ó L a j o s -nak, aki dolgozatom szemléltető tábláit nagy szakértelemmel készítette el.

IRODALOM

1. Alexander, E.: Extreme old age in terns. *Bird Banding*. 23. p. 72—73. 1952
- 2. Almásy, G.: Madártani betekintés a román Dobruzsába. *Aquila*. 5. p. 1—207. 1898. —
3. Bent, A. C.: Life history of North American gulls and terns. Washington. p. 1—345. 1921. — 4. Beretzky, P.: A szegedi Fehér-tó madárvilága, 10 éves megfigyelés alapján. *Aquila*. 50. p. 317—344. 1943/44. — 5. Beretzky, P.: The avifauna of the Fehértó near the town Szeged. *Aquila*. 51—54. p. 51—80. 1944/47. — 6. Beretzky, P.: Hogyan került a harmadik magyarországi lócsér a fehértavi gyűjteménybe? *Nimród Vadászújság*. 25. p. 361—363. 1937. — 7. Bergman, G.: Untersuchungen über die Nestvogelfauna in einem Schärengebiet westlich von Helsingfors. *Acta Zool. Fenn.* 23. p. 1—134. 1939. — 8. Bini, G.: Osservazioni Beccapesci maggiore *Hydroprogne caspia* (Pall.) in Cirenaica. *Rassegna Faun.* 2. p. 20—24. 1935. — 9. Cerny, W.: Raub-Seeschwalbe (*Hydroprogne tschegrava* Lep.) in Böhmen. *Sylvia*. 7. p. 31—32. 1942. — 10. Chernel, I.: Magyarország madarai. Budapest, p. 1—830. 1899. — 11. Courtenay—Latimer, M.: Tern observations at Bird Island, Agoa Bay, C. P. Ostrich. 8. p. 61—67. 1937. — 12. Dementiew, G. P., Gladkoy, N. A. & Spangenberg, E. P.: Ptici Szovjetszkogo Sojuza. III. Moszkva, p. 1—680. 1951. — 13. Domrowski, R.: Ornithologiae Romaniae, Bukarest, p. 926. 1912. — 14. Favalloro, N. J.: The Caspian Tern in inland waters. *46. Emu*, p. 380—381. 1947. — 15. Ferienc, O.: The migration of the Caspian tern (*Hydroprogne tschegrava*) through Slovakia. *Sylvia*, p. 72—74. 1949—1950. — 16. Fontaine, V.: Göteborgs Naturhistoriska Museums ringsmarkeringar av flyttfåglar under 1946. *Göt. Mus. Arstryk*. p. 82—106. 1947. — 17. Frivaldszky, J.: Aves Hungariae. Budapest, p. 197. 1891. — 18. Hayward, C. I.: The breeding status and migration of the Caspian tern in Utah. *Condor*. 38. p. 140—144. 1935. — 19. Jägerskiöld, L. A.: Göteborgs Naturhistoriska Museums ringsmarkeringar av flyttfåglar under 1934. Göteborg. p. 59—76. 1935. — 20. Jägerskiöld, L. A.: Göteborgs Naturhistoriska Museums ringsmarkningar av flyttfåglar under 1937. *Göt. Mus. Arstryk*, p. 89—114. 1938. — 21. Jägerskiöld, L. A.: Göteborgs Naturhistoriska Museums ringsmarkningar av flyttfåglar under 1941. *Göt. Mus. Arstryk*, p. 70—90. 1942. — 22. Kevé, A.: A lócsér újabb előfordulása hazánkban. — Neueres Vorkommen von *Sterna caspia* Pall. in Ungarn. *Aquila*. 38—41. p. 371—435. 1931—1934 (1935). — 23. Kevé, A.: Vékonycsőrű víztposó, lócsér, és pehelyréce a kibalatoni rezervátum területén. — Rednecked phalarope, Caspian tern and common eider on the reserve territory of Kisbalaton. *Aquila*. 51—54. p. 158 & 181—182. 1944—47 (1950). — 24. Kevé, A.: Különösebb vendégek a Kisbalatoni rezerváció területén. Some extraordinary visitors in the reservation of Kisbalaton. *Aquila*. 55—58. in print. 1948—51. — 25. Kux, Z.: Sur un cas de nidification de l'avocette (*Recurvirostra avocetta* L.) en Moravie. *Sylvia*. 9—10. p. 57—60. 1947—48 (1948). — 26. Lincoln, F. C.: An American Caspian tern in England. *Auk*. 57. p. 569. 1940. — 27. Littahorski, A.: Lócsérek a Dunán Fehértemplomnál. — Raubseeschwalben an der Donau südlich von Fehértemplom. *Aquila*. 51—54. p. 158 & 181. 1944—47 (1950). — 28. Ludwig, F. E.: Migration of Caspian tern banded in the Great Lakes area. *Bird Banding*. 13. p. 1—9. 1942. — 29. Lugitsch, R.: Ausschnitt vom Herbstdurchzug (Sept. 1952.) in Neusiedler Seegebiet. *Vogelkundliche Nachrichten aus Österreich* 3. p. 3—4. 1953. — 30. Makatsch, W.: Die Vogelwelt Macedoniens Leipzig. p. 452. 1950. — 31. Miller, A. M.: Census of a colony of Caspian tern. *Condor*. 45. p. 220—225. 1943. — 32. Moltoni, E.: Escursione ornitologica all'Isola degli Uccelli (Golfo della Gran Sirte, Cirenaica). *Riv. Ital. Orn.* 8. p. 1—16. 1928. — 33. Niethammer, G.: Handbuch der deutschen Vogelkunde. 3. Leipzig. pp. 568. 1942. — 34. Peters, J. L.: Check-list of birds

of the world. Cambridge. Mass. 2. pp. 401. 1934. — 35. Pough, R. M.: The Caspian tern. Nat. Hist. New York. 47. p. 82—85. 1941. — 36. Rohweder, J.: Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. 11. Gera-Unterhaus, pp. 343. 1907. — 37. Satori, J.: Lócsérék Ungmgyében. Term. Tud. Közl. Pótf. 73. p. 167. 1941. — 38. Schüz, E.: Raub-Seeschwalbe. Aus der Haimet. 53. p. 126—130. 1940. — 39. Schüz, E.: Raub-seeschwalben (*Hydroprogne tschegrava*) als Fernwanderer. Vogelzug. 12. p. 23. 1941. — 40. Udvardy, N.: A Hortobágy madárvilága. Die Vogelwelt der Puszta Hortobágy. Tisia. 5. p. 92—170. 1941. — 41. Valikangas, I. & Hauskonen, H.: Die Vogelberingung in Finland in den Jahren 1948 und 1949. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 27. p. 54—60. 1951—51 (1951). — 42. Valikangas, I. & Hytönen, O.: Die Vogelberingung in Finland in Jahre 1930. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. & p. 100—136. 1931—1932 (1932). — 43. Valikangas, I. & Hytönen, O.: Die Vogelberingung in Finland im Jahre 1931. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 9. p. 33—67. 1932—33 (1933). — 44. Valikangas, I. & Hytönen, O.: Die Vogelberingung in Finland im Jahre 1932. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 10. p. 99—137. 1933—34 (1934). — 45. Valikangas, I. & Hytönen, O.: Die Vogelberingung in Finland im Jahre 1933. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 11. p. 58—96. 1934—35 (1935). — 46. Valikangas, I. & Hytönen, O.: Die Vogelberingung in Finland im Jahre 1934. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 2. p. 75—106. 1935—36 (1936). — 47. Valikangas, I. & Hytönen, O.: Die Vogelberingung in Finland im Jahre 1936. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 14. p. 70—107. 1937—38 (1938). — 48. Valikangas, I. & Hytönen, O.: Die Vogelberingung in Finland im Jahre 1937. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 15. p. 140—174. 1938—39 (1940). — 49. Valikangas, I. & Koskimies, J.: Die Vogelberingung in Finland in den Jahren 1940—41. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 25. p. 135—155. 1948—49 (1950). — 50. Valikangas, I. & Siivonen, L.: Die Vogelberingung in Finland im Jahre 1938. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 17. p. 239—275. 1940—41 (1942). — 51. Valikangas, I. & Siivonen, L.: Die Vogelberingung in Finland im Jahre 1939. Mem. Soc. Faun. Flora Fenn. 24. p. 212—233. 1947—48 (1949). — 52. Vönöczky—Schenk, J.: in Brehm, A.: Az állatok világa 9. Madarak. 2. Budapest, p. 422. 1929. — 53. Vönöczky—Schenk, J.: A lócsér újabb előfordulásai Magyarországon. Neueres Vorkommen von *Hydroprogne tschegrava* Lep. in Ungarn. Aquila. 46—49. p. 464—465 & 496—497. 1939—42 (1942). — 54. Witherby, H. F.: Caspian tern in USA found in Yorkshire. Brit. Birds. 34. p. 184. 1941. — 55. Witherby, M. F. Jourdain, F. C. R., Ticehurst, N. F. & Tucker, B. W.: The handbook of British birds. V. London. p. 381. 1947. — 56. Wüst, W.: Raubseeschwalbe, Löffler und Kormoran bei München. Orn. Mb. 41. p. 24. 1933. — 57. Wüst, W.: Wiederum Löffler und Raubseeschwalbe bei München. Orn. Mb. 44. p. 119. 1936. — 58. Zimmermann, R.: Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedler Segebiets. Wien. p. 272. 1944.

DIE RAUBSEESCHWALBE (*HYDROPROGNE CASPIA* PAILL.) IN UNGARN

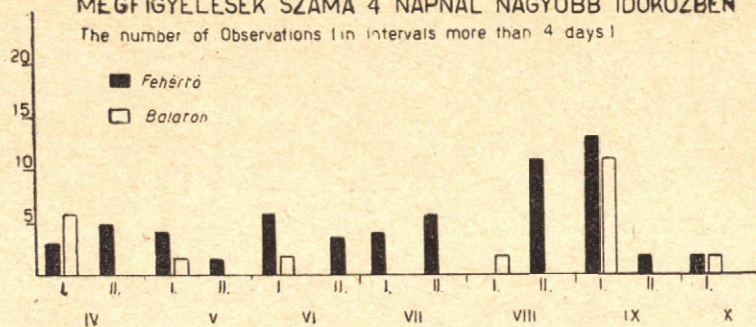
Von
P. BERETZK

Der Verfasser teilt seine sechzehnährigen Beobachtungen über die Raubseeschwalbe am Fehér-tó bei Szeged mit und vergleicht sie mit den fünfährigen Wahrnehmungen von Kevé. Die Resultate seiner Beobachtungen sind folgende:

1. Während der letzten 15 Jahre ist die Seeschwalbe in Ungarn immer häufiger zu beobachten, besonders in den Jahren 1947—52.
2. Die Zeit des Frühjahrzuges fällt auf April, die des Herbstzuges auf September.
3. Zur gleichen Zeit wurden meistens nur einzelne Exemplare (höchstens 8) beobachtet, und zwar im Herbst im allgemeinen mehr als im Frühjahr.
4. In der Brutzeit sind auch Strichvögel am Fehér-tó zu finden.
5. Auf Grund der Beringungsangaben ist die Zugrichtung mit voller Gewissheit nicht festzustellen. Infolge der Verwüstung der deutschen Brutkolonien verschob sich die Zugrichtung nach Osten; ihr Ziel ist die Ufergegend Nordafrikas und Ägypten.

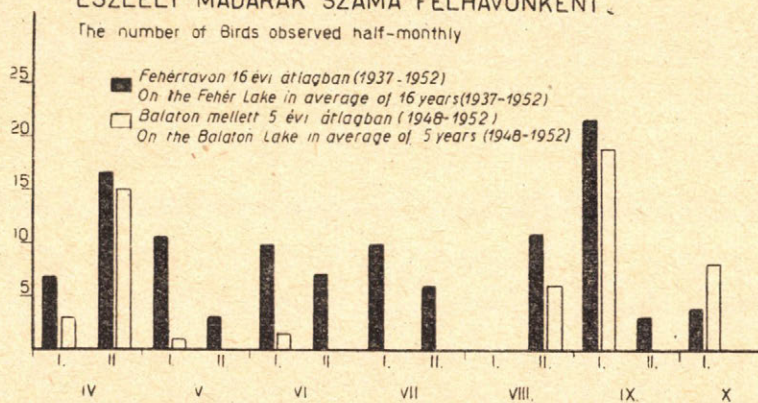
MEGFIGYELÉSEK SZÁMA 4 NAPNÁL NAGYOBB IDŐKÖZBEN

The number of Observations in intervals more than 4 days



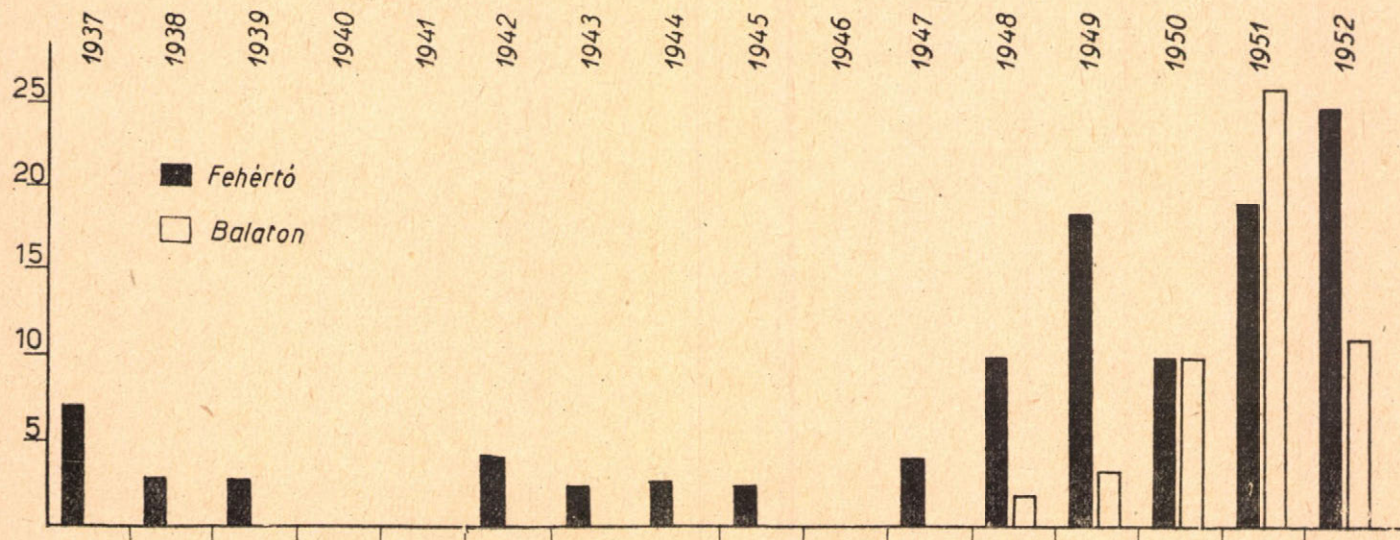
ÉSZLELT MADARAK SZÁMA FÉLHAVONKÉNT

The number of Birds observed half-monthly



ÉSZLELT MADARAK SZÁMA ÉVEK SZERINT

The number of observed Birds yearly



AZ ERIDONTOMERUS CRAWF. NEMZETSÉG (TORYMIDAE, HYMEN.) FAJAI*

(4 szövegek közti ábrával)

Írta :

ERDŐS JÓZSEF

(Tompá)

A biológiai védekezés terén mind nagyobb fontosságú lesz a fémfürkészek kutatása. Ezek a fajok ugyanis, eddigi ismereteink szerint, 95%-ban paraziták vagy hiperparaziták. Közöttük legfeltűnőbbek s így leginkább közismertek a hosszú tojócsöves, pompás fémfényű Torymidák, melyek sok szép fajával főként a tölgygubacsok kutatói találkoznak. E kedvelt családdal különös szeretettel foglalkoztak: Mayr, aki az első európai monográfiát írta 1875-ben, továbbá Schmiedeknecht, Ruschka, Hoffmeyer és legújabban az orosz Nikolszka.

Ebbe a családba tartozik az *Eridontomerus* Crawford nemzetsége is. Igaz ugyan, hogy Észak-Amerikában írták le, mégis ma az a helyzet, hogy a nemzetség európai fajainak tisztázása a magyar kutatók kezében van; ezért azt nemzeti feladatnak tekintem, és a kapcsolatos kérdések megoldásához szeretnék hozzájárulni!

A kutatás eddigi eredményei röviden összefoglalva a következők:

Az *Eridontomerus* nemzetséget, *Harmolita*-ból kinevelt ♂ és ♀ példányok alapján, Crawford állította fel Amerikában 1907-ben, és típusául az ugyanakkor leírt *E. primus*-fajt jelölte meg. Gahan 1920-ban megállapította, hogy a faj azonos a Riley által 1881-ben már leírt *Stictionotus isosomatis* fajjal, amely a *Harmolita tritici* Ril. parazitája. Így tehát a típus érvényes neve: *Eridontomerus isosomatis* Ril. A gazdaállatra nézve tudnunk kell, hogy a nemzetséget Walker 1832-ben nevezte *Isosoma*-nak, de ez a név akkor már foglalt volt, ezért Motschulsky orosz kutatónak 1863-ban leírt *Harmolita* elnevezése lett érvényes. A *Harmolita tritici* Ril.-re nézve pedig, hogy az *Elymus arenarius* L., a hazánkban is homokkötésre meghonosított fűfaj és a *Bromus ciliatus* amerikai fűfaj gubacsképzője. Később amerikai kutatók egész sor *Harmolita*-fajból kinevelték. — Gahan megállapította azt is, hogy az amerikai szerzők sokszor tévesen határozták meg az *Eridontomerus*-t és az *Oscinosoma frit* L., valamint a *Mayetiola destructor* Say gabonalegyekből kinevelt *Merisus destructor* Say és *M. febriculosus* Grt. Pteromalida-fajokkal azonosították. Viereck 1916-ban *Merisus isosomatis* néven részletes leírást is adott, de ez részben Riley eredeti leírása, részben pedig a *Merisus febriculosus* Grt. példányai alapján készített kiegészítő leírás: tehát két külön böző családba tartozó fémfürkész leírásának kombinációja! Az *Eridontomerus* Gahan szerint kizárólag *Harmolita*-élősködő, míg az említett *Merisus*-ok a gabona és fűfélék kártevőirek: a heszeti és frit-légynek élősködői. A Gahan érdekes megállapításait tartalmazó cikket sem Budapestről, sem Prágából megszerezni nem tudtam, Sachtleben professzor volt kedves Berlinből mikrofilm másolatban elküldeni, amiért köszönetemet fejezem ki.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1954. április 2-án tartott 475. ülésén.

Az első európai fajokat Förster 1859-ben írta le, és pedig a *Cryptopristus* nemzetségben: a) *laticornis*-fajt ♂ példány alapján. Ruschka szerint ennek típusa megvan a bécsi múzeumban, de a ♀ nélkül lehetetlen hovátartozását eldönteni. Az irodalom szerint német eredetű. — b) *C. syrphi*-fajt 1 ♀ alapján írta le. Ennek típusa szintén megvan Ruschka szerint a bécsi múzeumban, azonban lelőhelyadat nélkül; Förster sem írt a faj leírásában lelőhelyet. Ruschka ennyit jegyez fel: »Jedenfalls stammt das Tier aber aus Europa« (1923. 399. o.).

A harmadik európai fajt Ruschka írta le, *Eridontomerus birói* néven, 1923-ban, egyetlen ♀ példány alapján, melyet Biró a Gellért-hegyen, 1915. szeptember 9-én fogott. — Ugyanő helyezte a *Cryptopristus syrphi* Först. fajt az *Eridontomerus* Crawf. nemzetségbe, s a két, 1—1 ♀ példányban talált faj számára határozókulcsot készített, míg a *laticornis*-fajt függőben hagyta. Ruschka határozókulcsát átvette 1931-ben a dán Hoffmeyer, és legutóbb, 1952-ben, az orosz Nikolszkaja. Utóbbi a *syrphi*- és *birói* fajok mellé kulcsba foglalta az amerikai *isosomatis*-fajt is.

A legutóbbi években, főként homokvidékeinken, valamint kopárabb mészkö területeinken, több alkalommal gyűjtöttem *Eridontomerus*-okat, átvizsgáltam a Nemzeti Múzeum anyagát, és azt állapítottam meg, hogy az *Eridontomerus*-ok főként a xerofil fűféléken élnek. Ez teszi érthetővé, hogy a nemzetség európai fajainak megoldása a magyar kutatók kezében van!

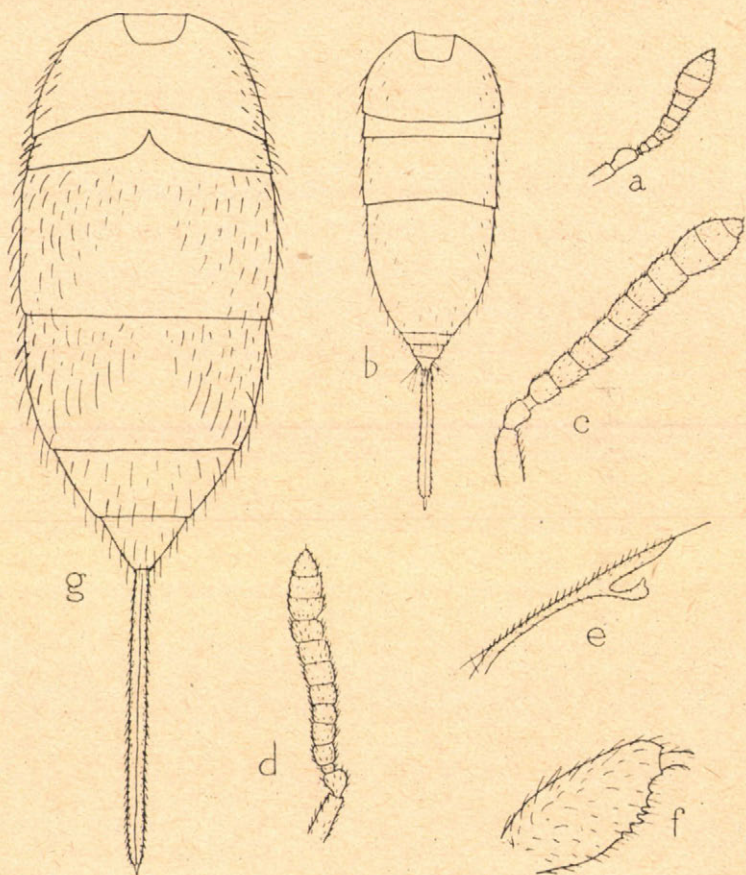
A nemzetség jellemzésében közös bélyegek: a test színe sötétzöld, aranyoszöld, vagy rezeszöld, a potroh többször barna, ritkán sárga, az egész test többé-kevésbé szinte gyapjasan szőrös, selymes csillogású, amint ez több xerofil-fajnál tapasztalható. Az áltorszelvény pontozott, vagy finoman ráncos, középtájon két egymástól távolálló éllel, mely a ♂♂-nél rendszeren elmosódott. Az oldal-lemez a hátsó csípők felett háromszögű, elülső oldala egyenes, ami a *Monodontomerinae* alcsalád közös bélyege. Az elülső combok normálisak, nem vastagok, a hátsók nagyok, alul a csúcsi felén rendszerint 4 tövisalakú foggal, előttük és utánuk sokszor 1—1 alig kivehető fogszerű kiemelkedéssel. A potroh hengerded, a ♀ tojócsőve a potroh hosszának felét nem haladja meg.

E közös bélyegeken felül a csápостor ízeinek számában különbséget találunk: általában a csáp többől, csatlózból, 1 gyűrűzből, 7 ostorízból és 3-ízű bunkóból áll, mindkét nemben. Kivétel az *Eridontomerus laticornis* Först. és még egy új faj; ezeknek 2 gyűrűzük és csak 6 ostorízüik van, és ez az oka, hogy a *laticornis*-fajt véglegesen a ♀ ismerete nélkül sem Ruschka, sem a többi szerző nem merte az *Eridontomerus* nemzetségbe besorolni. Ma azonban a Nemzeti Múzeumban és saját gyűjteményemben több ♂♂ mellett ott vannak a velük együtt gyűjtött ♀♀ példányok is, ezek alapján kétségtelenül az *Eridontomerus* Crawf. nemzetségbe tartozik ez a faj is! A ♀ csápja hasonlít a ♂-éhez, itt is 2 gyűrűz és 6 ostoríz van. A többi különleges nemzetségi bélyegben egyezik a többi fajjal, semmi esetre sem indokolt külön nemzetség felállítása. Hasonló csápalkatú az amerikai *Ditropinotus* Crawf. nemzetség, de ennek vastag elülső combja van. — Szükségesnek látszik azonban, hogy a 2 gyűrűzűes fajok számára a nemzetségen belül új alnemzetség állíttassék fel; ennek, utalással a 2 gyűrűzűre, a *Dibaeomerus* nevet adom, típusa pedig a *Cryptopristus laticornis* Först. faj. A másik alnemzetség marad az *Eridontomerus* Crawf. s. str., melynek típusa az *E. isosomatis* Ril.

A nemzetségbe tartozó fajok közül először az *Eridontomerus* Crawf. s. str. fajait ismertetem. Két olyan faj van ezek között, ahol a ♀♀ tojócsőve a potroh fél hosszát eléri vagy csaknem eléri.

1. *E. syrphi* Först. Jellemzi, hogy szárnyai víztiszták és a potroh barna színű. A ♂ ismeretlen. A Nemzeti Múzeum gyűjteményéből 2 ♀ példányt sorolok ide: az egyiket Pillich gyűjtötte Simontornyán, 1913. június 17-én, a másikat Bíró Vácott, a Tudósdombon, 1929. augusztus 20-án.

2. A másik hosszú tojócsöves fajt újnak tartom. Sokkal nagyobb az előbbinél, szárnya erősen foltos. Ezt Gyórszentiván határában, homokbuckákon,



1. ábra. — *Eridontomerus syrphi* Först. ♀: a) csáp, b) potroh. — *E. arrabonicus* sp. n. c) ♀, d) ♂ csáp, e) ♀ első szárny erezete, f) ♂ hátsó comb, g) ♀ potroh,

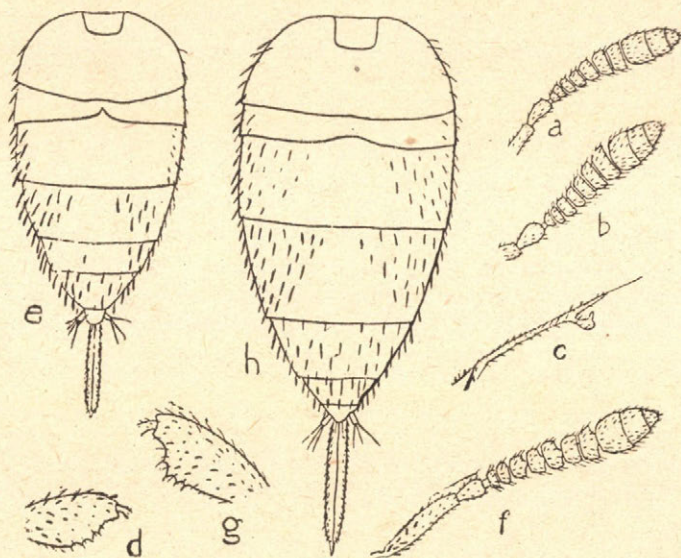
Fig. 1. — *Eridontomerus syrphi* Först. ♀: a) antenna, b) abdomen. — *E. arrabonicus* sp. n.: c) ♀, d) ♂ antenna, e) ♀ nervatura proalae, f) ♂ metafemur, g) ♀ abdomen.

árvalányhajról (*Stipa Ioannis* Čel.) gyűjtöttem, 1 ♂ és 1 ♀ példányban, 1953. június 2-án. Lelőhelyéről *E. arrabonicus*-nak neveztem el.

Ugyanezen alnemzetségben 3 olyan fajunk van, ahol a ♀♀ tojócsöve a potroh $\frac{1}{3}$ -át nem haladja meg. Ide tartozik a nemzetség típusa is.

3. *E. isosomatis* Ril. Főbélyege, hogy a szárnyak víztiszták és a tövi rész alig észrevehetően szőrözött, de láttam köztük határozottabban szőrözött példányokat is; a szárnyerek sárgák. Feltűnőek e faj ♂♂, egyformán vastag,

hengeres csápjukkal, ahol az ostorízek a másodiktól kezdve kétszer olyan szélesek, mint hosszúak. Eddig csak Észak-Amerikából volt ismeretes, első európai példányai nálunk vannak! Lelőhelyei: Szigetszentmiklós, 1911. június 9., 2 ♂♂, Biró gyűjtéséből, magam ugyanott 1950. május 10-én 1 ♂-et füvekről gyűjtöttem; Biró Vácott 1912. augusztus 22-én 1 ♂-et, Csöröghegyen 1929. augusztus 25-én 2 ♂♂-et, Tudósdombon 1929. június 30-án 1 ♂-et, 1930. június 24–30-án 1 ♂-et és 4 ♀♀-t gyűjtött. Budapesten (Gellérthegy), 1908. augusztus 18-án Biró 1 ♂-et talált. Berhidán, a Bakony délk. leti mészköves nyúlványán, füveket hálóztam, és 1953. július 8-án 1 ♀-t fogtam. Másnap ugyanott a 3 főbb fűfajt (*Chrysopogon gryllus* L., *Agropyron intermedium* Host.



2. ábra. — *Eridontomerus birói* Rschk.: a) ♀, b) ♂ csáp, c) ♀ első szárny erezete, d) ♀ hátsó comb, e) ♀ potroh. — *E. rufipes* sp. n. ♀: f) csáp, g) hátsó comb, h) potroh.

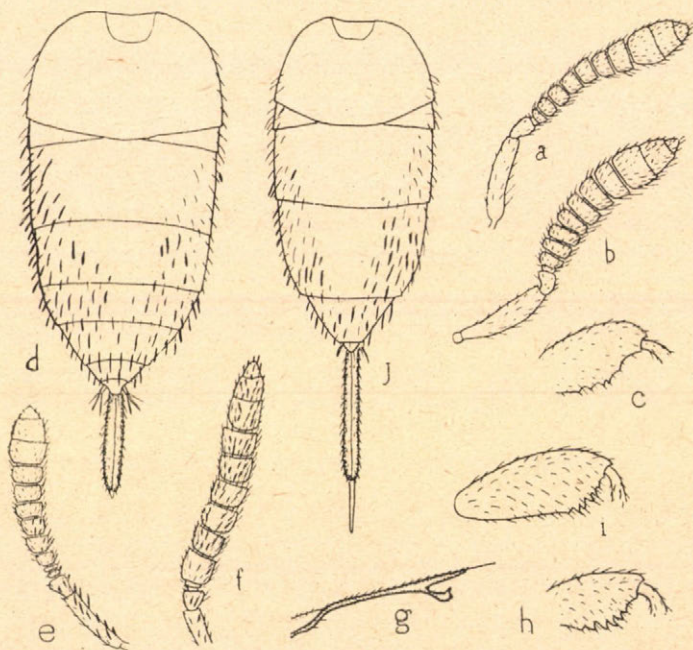
Fig. 2. — *Eridontomerus birói* Rschk.: a) ♀, b) ♂ antenna, c) ♀ nervatura proalae, d) ♀ metafemur, e) ♀ abdomen. — *E. rufipes* sp. n. ♀: f) antenna, g) metafemur, h) abdomen.

és *Stipa capillata* L.) egymástól gondosan elválasztva hálóztam végig, és az egyes fűfajokról gyűjtött állatokat külön öltövényekbe tettem. Mindhárom fűfaj kiváló fémfűrészfajokat szolgáltatott, az *E. isosomatis* Ril. 2 ♂♂ és 1 ♀ példánya azorban csak a *Stipa capillata*-ról került elő. Ugyanakkor fogtam a *Stipa capillata*-n 19 ♂♂ és 18 ♀♀ *Harmolita stipae* Destef. fajt, ez joggal jöhet tehát mint gazdaállat tekintetbe.

4. *E. birói* Rschk. Szárnyai füstösek, erezet sötétebb, combok zöldek, a potroh második szelvénye hátulsó szegélyén élesen bemetszett. A ♂ csápja bunkósan kiszélesedő, és ebben nagy mértékben különbözik az előbbi faj ♂ jének vaskos, hengeres csápjától. Ebből a fajból 1 ♂ és 4 ♀♀ példányt gyűjtöttem Tompán, július-szeptember hónapokban, füvekről, 1 ♂-et Baján, a Dunapart füveiről, augusztusban, 1 ♀-t pedig a Sashegyen, szeptember végén. A Nemzeti Múzeumban csak 1 ♂ és 1 ♀ példányt láttam, előbbi Budapestről származik, 1896. június 20-án gyűjtötték és a Rovartani Állomás céduláját hordja; a ♀-t

Biró gyűjtötte Valkón, 1908. szeptember 13-án. Ezenkívül a Ruschka által leírt 1 ♀ típus a Gellérthegyről, melyet Biró 1915. szeptember 9-én gyűjtött. Erről Novickytól Bécsből azt az értesítést kaptam, hogy nem található meg, szerencsére az értesülés téves volt: a típus megvan a magyar Nemzeti Múzeumban, jó állapotban, csak a bal csáp hiányos. Novickynél van 1 ♀ múzeumunkból, azonkívül 1 tompai ♀ példány. Tompai megfigyelésem alapján az *Andropogon ischaemum* L. fűfaj a lakóhelye.

5. Nagyon hasonlít ehhez egy faj, melyet újnak tartok. Ennek csáptő-íze csaknem teljesen sárga, hátsó lábszárai sárgák, combjai vörössesárgák, igen kevés sötét folttal; a potroh második szelvénye alig kimetszett; a szárnyak



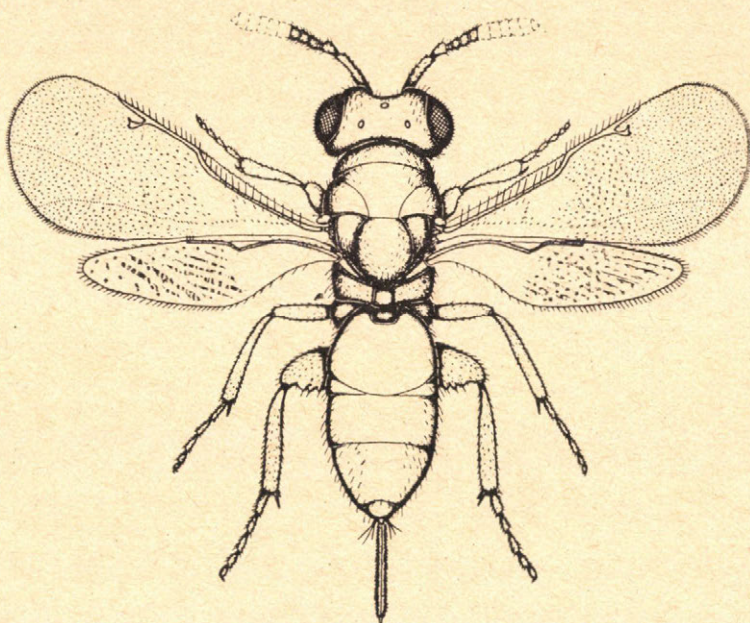
3. ábra. — *Eridontomerus isosomatis* Ril.: a) ♀, b) ♂ csáp, c) ♀ hátsó comb, d) ♀ potroh. — *E. laticornis* Först.: e) ♀, f) ♂ csáp, g) ♀ első szárny erezete, h) ♀, i) ♂ hátsó comb, j) ♀ potroh.

Fig. 3. — *Eridontomerus isosomatis* Ril.: a) ♀, b) ♂ antenna, c) ♀ metafemur, d) ♀ abdomen. — *E. laticornis* Först.: e) ♀, f) ♂ antenna g) ♀ nervatura proalae, h) ♀, i) ♂ metafemur, j) ♀ abdomen.

füstösek. Csak ♀♀ ismereteseek. Lábszínéről *E. rufipes*-nek nevezem. Ebből a fajból 9 ♀♀ példányunk van: 1 ♀ Ujpest, 1906. július 25-én, Robert Meusel gyűjtéséből; Gyónról 1 ♀, 1906. szeptember 2., gyűjtötte Kertész; Vác, 1 ♀, 1912. augusztus 22-én, gyűjtötte Biró. Magam Tompán, a Templomtér és Zsíroskúti-erdő vegyes füvein 4 ♀♀-t találtam, 1950. július 13., 14., 17. és 18. napjain Végül Biró gyűjtött 1 ♀-t a Gellérthegyén, 1915. szeptember 19-én és 1 ♀-t a Sashegyen 1916. augusztus 15-én. Helyben és időben tehát egyezik az *E. birói* Rschk. fajjal.

A *Dibaeomerus* új alnemzetségnek 2 faja van:

6. *E. laticornis* Först. Feltűnő bélyegei: 2 gyűrűz, igen hosszú és éles tövisek a hátsó combon, szárnyak víztiszták, potroh sötét, a ♀ tojócsőve a potroh hosszának $\frac{1}{3}$ -át jóval meghaladja. A ♂♂ csápja jellegzetes, vaskos, hengeres, az ostor ízei hosszúak, alig harántosak. Elterjedési adatai is mások, csak elvétve található homókos és mészköves, tehát erősebben felmelegedő területeken, így az egyik budapesti temetőben Biró gyűjtött 1 ♂-et 1908. június 25-én, 1 ♂-et a Sashegyen 1916. augusztus 16-án, valamint a váci Tudósdombon 1 ♂-et 1930. augusztus 22-én; Szélenyi 1 ♂-et Somlóvásárhelyen 1937. augusztus 14-én. Magam Berhidán mészköves területen füvekről 1 ♂-et gyűjtöttem 1952. július 27-én. Jellegzetesebbnek tartom a kevésbé száraz, hegyvidéki előfordulásokat: Budapest (Hűvösvölgy) 1 ♂, 1907. június 16.,



4. ábra. — *Eridontomerus fulviventris* sp. n. ♀.
Fig. 4. — *Eridontomerus fulviventris* sp. n. ♀.

gyűjtötte Biró: (Hármashatárhegy) 1 ♀, 1937. július 25., gyűjtötte Szélenyi; Pilismarótról 2 ♀♀, Szépligeti gyűjtéséből. Magam főként a Mátra-hegységben akadtam rájuk: a Kisbükön (kb. 600 m), 1947. augusztus 4-én 1 ♂-et gyűjtöttem, amelyet Novicky a bécsi múzeumban levő típusal összehasonlított és azonosnak talált, továbbá Bagolyirtás (800 m) hegyi kaszálóján, 2 ♂♂ és 1 ♀ példányt 1953. július 16–18. napjain. Végül Patai-Szabó Rimaszombaton 1 ♀-t 1908. június 12-én, 1 ♂-et pedig 1908. augusztus 8-án gyűjtött.

7. A Nemzeti Múzeum gyűjteményében találtam végül egy ismeretlen fajt, egyetlen ♀ példányban, amely szintén ebbe az alnemzetségbe tartozik. Színezete az összes többi fajoktól elüt: potroha tiszta mézszárga, lábai is legnagyobbbrészt sárgák, feje és tora élénk aranyzöld. Sajnos, mindkét csápja sérült, de a nyél, csatlóíz, 2 gyűrűz és az ostor 3 első íze jól megfigyelhető.

E. fulviventris nevet adom neki. Biró gyűjtötte a Rózsadombon, 1917. június 18-án.

A fajok határozó táblázata

♀ ♀

1. A csáp 2 gyűrűizes, ostor 6-ízű (*Dibaeomerus* alnemzetség) 2
A csáp 1 gyűrűizes, ostor 7-ízű (*Eridontomerus* Crawf. s. str.) 3
 2. A potroh és a lábak sötét fémfényűek *E. laticornis* Först.
A potroh teljesen, a lábak legnagyobb részét mézszárgák
E. fulviventris sp. n.
 3. A tojócső a potroh fél hosszát eléri, vagy csaknem eléri 4
A tojócső a potroh $\frac{1}{3}$ -át nem haladja meg 5
 4. Nagy faj füstös szárnyakkal *E. arrabonicus* sp. n.
Kis faj, szárnyai színtelenek *E. syrphi* Först.
 5. A szárnyak színtelenek, az erezet halványsárga
E. isosomatis Ril.
- Az elülső szárnyak a szegélyér alatt enyhén füstösek, az erek sötétebbek ... 6
6. Kisebb (2—2,5 mm), csápnyél és combok sötétek, a második potrohszelvény felül mélyen kimetszett, a csápостor töve karcsú
E. birói Rschk.
- Nagyobb (2,5—3 mm), a csápnyél és a combok sárgák, a második potrohszelvény igen egyhén kikanyarított, a csápостor töve vaskosabb
E. rufipes sp. n.

♂ ♂

1. A csáp 2 gyűrűizes, ostor 6-ízű *E. laticornis* Först.
A csáp 1 gyűrűizzel, ostor 7-ízű 2
 2. A csápостor vastag, hengeres, ízei nagyon harántosak, mindegyik jó két. szerte szélesebb, mint hosszú *E. isosomatis* Ril
A csápостor kifejezetten bunkós, vagy ha hengeres, ízei alig harántosak 3
 3. A csápостor utolsó ízei nagyon harántosak, kétszerite szélesebbek, mint amilyen hosszúak, az áltorszelvény finoman pontozott
E. birói Rschk.
- A csápостor végső ízei alig másfélszer szélesebbek, mint hosszúak, az áltorszelvény erősen pontozott *E. arrabonicus* sp. n.

Ezek tehát hazai kutatásaink eredményei! Az itt röviden ismertetett 7 faj egyben egész világ eddig ismert faja! Köztük van 3 új faj, melyek közül kettőnek csak a ♀-ei ismeretesek, 2 régi fajnak eddig ismeretlen ♂, ill. ♀ példányai és az 1 amerikai fajnak első európai példányai. Határozó kulcsukat és részletes leírásukat latin nyelven is elkészítettem. Kettős célom van ezzel: egyrészt a típusokkal, különösen az amerikai típusokkal való összehasonlítás nehézségeibe ütközik, a részletes leírás és rajz alapján azonban a típusok birtokosai az egyezést megállapíthatják, és az esetleges tévedést kiigazíthatják; másrészt a külföldi kartársak ez rányú kutatásait is szeretném hazai megállapításainkkal elősegíteni. Különösen a dél-orosz pusztákra gondolok, ahol ezek a xerofil állatok bizonyára elő fognak kerülni, bár ma még N i k o l s z k a j a 1952-es modern munkája orosz területről egyetlen *Eridontomerus*-t sem említ. Másik ilyen terület a Földközi-tenger melléke, ahonnan szintén mindeztideig *Eridontomerus*-t nem ismertünk, csak N o v i c k y-nak 1948-ban írt magánleveléből tudok annyit, hogy egész sor új *Eridontomerus*-faja van Déleürópából és Levantéből, de ezek leírva nincsenek.

Az *Eridontomerus* Crawf. nemzetség igen szép példája annak, hogy hazánk jellegzetes rovarainak nagy részét a xerofil fajok alkotják. Különös szeretettel kutattam az Alföld homokos területein, valamint a Dunántúl napsugaras mészkőlejtőin. A két terület összefüggését a fémfürkészek kutatásában megfigyeltem, és a füvekben, valamint az ott élő rovarokban bizonyos analógiát találtam: éppen az árvalányhaj, az *Eridontomerus*-ok egyik otthona, tüntet fel hasonlóságot. Ezért nem meglepő, hogy ugyanazon *Eridontomerus*-fajok a Sashegyen, Gellérthegyen és Szigetszentmiklós homokján is előfordulnak, valamint az sem, hogy előbbiek — mint az Alföld növényi és állati életének bölcsői — ritka ismeretlen fajokat is felmutatnak.

Ami az *Eridontomerus*-ok rajzási idejét illeti, ez megegyezik a gazdanövény vegetációs idejével. A szóbajövő fűfélék közül legkorábban a *Stipa Ioannis* Čel. éli le életét: az *Eridontomerus arrabonicus* június 2-án volt rajta; valószínűleg a Szigetszentmiklóson május 10-én és június 9-én gyűjtött *E. isomatis* Ril. példányok is az árvalányhajról valók: magam mindenestre főként az árvalányhajról gyűjtöttem akkor. — A *Stipa capillata* L. vegetációs ideje későbbi, a róla gyűjtött *E. isomatis* Ril. ideje is későbbi: július-augusztus hónap. — Végül az *Andropogon ischaemum* L. egészen későn, nyár végén és ősszel virágzik: feltűnő, hogy az *E. birói* Rschk. és *E. rufipes* m. gyűjtési ideje túlnyomóan augusztus-szeptember hónapokra esik. Ezeket a fajokat főként a tompai Templom-téren gyűjtöttem, ahol árvalányhaj egyáltalán nincs, de fenyérfűvel tele van a tér.

Gazdasági jelentőségüket felmérni ma még nem tudjuk, előbb a fűfélék, köztük gabonaféléink, *Harmolita* Motsch. kártevőit kell kikutatni! A kinevelések során előkerülő paraziták közt helyet fognak kapni az *Eridontomerus*-ok, mint a *Harmolitá*-k elszaporodásának jótékony fékezői.

IRODALOM

1. Crawford, J. C.: New North American Hymenoptera. Journ. N. Y. Ent. Soc. 15. 177—189. 1907. — 2. Förster, A.: Zweite Centurie. Verh. preuss. Rheinl. 16. p. 1—105. 1859. — 3. Gahan, A. B.: On the identity of several species of Chalcidoidea (Hymenoptera). Proc. Ent. Soc. Wash. 22. p. 235—243. 1920. — 4. Gahan, A. B. & Fagan, M. M.: The type species of the genera of Chalcidoidea or Chalcid-flies. Bull. U. S. Nat. Mus. 12. p. 1—173. 1923. — 5. Hoffmeyer, E. B.: Beiträge zur Kenntnis der dänischen Callimomeniden, mit Bestimmungstabellen der europäischen Arten. Ent. Medd. 17. p. 232—285. 1931. — 6. Nikolskaja, M. N.: Chalcidy fauny SSSR. Moszkva—Leningrad. p. 1—574. 1952. — 7. Peck, O.: Superfamily Chalcidoidea. In: Hymen. of Amer. North of Mexico. Washington. p. 1—1420. 1951. — 8. Riley, Ch. V.: U. S. Dep. Agric. Bull. p. 1—186. 1881. — 9. Ruschka, F.: Die europäischen Arten der mit *Monodontomerus* Westw. verwandten Gattungen. Zeitschr. Angew. Ent. 9. p. 395—408. 1923.

SPECIES GENERIS ERIDONTOMERUS CRAWF. (TORYMIDAE, HYMEN.)

Auctore :

J. ERDŐS

Typus generis ab auctore designatus est: *Eridontomerus primus* Crawf. (1907) ex America Septentrionali descriptus. Hic secundum expositionem Gahan (1920) synonymus est speciei *Stictonotus isomatis* Ril. (1881), ideoque *Eridontomerus isomatis* Ril. vocatur.

In Europa 2 tantum species, utraque in sexu ♀ solum, erant detectae: *Eridontomerus syrphi* (Först. 1859) Rschk. et *E. birói* Rschk. (1923). — Tertia species: *Cryptopristus laticornis* Först. (1859) in sexu ♂ descripta opinione Ruschka i absque notitia ♀ sub lite remansit. — In orbe igitur terrarum 3 species sunt stabilitae, quas novissime (1952) celeberrima Nikolskaya in tabulam; dihotomicam comprehendit.

Speciei litigiosae *laticornis* Rschk. 4 ♀♀ in Hungaria capturae sunt, his observatis sedem eius in genere *Eridontomerus* Crawf. designare possum! Cum autem tum ♂♂, tum ♀♀ numero annellorum, respective articulorum funiculi, a specie typica, necnon a 2 ceteris speciebus hucusque notis discrepant, habent enim 2 annellos et 6 articulos funiculi: intra ambitum generis *Eridontomerus* Crawf. novum subgenus fundandum censeo, cui respectu 2 annellorum nomen *Dibaeomerus* do. Subgeneris novi igitur typus est *Cryptopristus laticornis* Först., qui *Eridontomerus laticornis* Först. debet nominari. Alterum subgenus remanet *Eridontomerus* Crawf. s. str. cum typo suo: *E. isomatis* Ril.

His 4 speciebus antiquioribus 3 species, quas indescriptas teneo, adiungo et in tabellam dichotomicam ita comprehendo:

♀♀

1. Antennae 2-annellatae, funiculo 6-articulato (subgenus *Dibaeomerus* n.) 2
Antennae 1-annellatae, funiculo 7-articulato (subgenus *Eridontomerus* Crawf. s. str.) ... 3
2. Abdomine pedibusque obscure metallicis *E. laticornis* Först.
Abdomine integre, pedibus maxima parte melleis *E. fulviventris* sp. n.
3. Terebra abdominis dimidium aequante vel fere aequante 4
Terebra trientem abdominis non superante 5
4. Species magna, alis fumatis *E. arrabonicus* sp. n.
Species parva, alis hyalinis *E. syrphi* Först.
5. Proalae hyalinae nervis pallide flavis *E. isosomatis* Ril.
Proalae medio infra marginalem leniter fumatae, nervis obscurioribus 6
6. Minor (2—2,5 mm), scapo antennarum femoribusque obscuris, segmento 2-o abdominis
profunde inciso, basi funiculi angusta *E. birói* Rschk.
Major (2,5—3 mm), scapo antennarum femoribusque testaceis, segmento 2-o abdominis
lenissime emarginato, basi funiculi magis crassa *E. rufipes* sp. n.

♂♂

1. Antennae 2-annellatae, funiculo 6-articulato *E. laticornis* Först.
Antennae 1-annellatae, funiculo 7-articulato 2
2. Funiculo crasso, cylindrico, articulis valde transversis, singulis fere plus quam duplo latioribus
ac longis *E. isosomatis* Ril.
Flagello evidenter clavato, vel articulis funiculi vix transversis 3
3. Articulis apicalibus funiculi valde transversis, duplo latioribus quam longis, propodeo obsolete
punctato *E. birói* Rschk.
Articulis apicalibus funiculi vix sesqui latioribus quam longis, propodeo fortiter punctato
E. arrabonicus sp. n.

1. *Eridontomerus syrphi* Först.

(Förster, A., *Cryptopristus syrphi*, 1859. p. 105. ♀)

2 ♀♀

♀. — Obscure cyaneo-viridis, abdomine brunneo, antennis fulvis, apice scapi et pedicello obscuris, oculis ocellisque chermesinis, alis hyalinis, squamulis obscuris, nervis pallidis, pedibus fuscis, genubus, tibiis apice late testaceis, tarsis albidis, solis ultimis ravidis; pubescentia corporis argentea. — Caput facie orbiculato-triangulari, dense punctata, antennis (Fig. 1/a) in linea oculari insertis, oculis densissime hirtis, vertice immarginato, brevi, longitudine sua plus quam triplo latiore, ocellis in triangulum 109° dispositis. — Thorax convexus, dense et grosse punctulatus, villosopilosus, latitudine sua proportionem 4:7 longior, pronoto sat magno, rotundato, scuto mesonoti quam scutellum longiore, suturis parapsidum perfectis, leniter impressis, scutello fere orbiculati, propodeo ardue declivi, carinis 2 basi et apice parum divergentibus, inter carinas laevi, extus vero superficialiter punctato. — Alae nervis basali et cubitali pilosis, postmarginali parum incrassato. — Pedes metafemoribus crassis, spinulis 4 acutis armatis, metatibiis 2-calcaratis. — Abdomen (Fig. 1/b) evidenter punctatum, segmentis 3 basalibus apice late laevibus, segmento 2-o non inciso. Exemplar delineatum verosimiliter propter segmenta extracta normali longius est: thorace triente longius, aliud exemplar sexta tantum parte longius, terebra in prima dimidio abdominis brevior, in secunda ei fere aequali. — Longitudo corporis 2,08—2,14 mm.

Birói legit 1 ♀ in Vác (Tudósdomb), 20. Augusti 1929.; alteram vero ♀ Pillich in Simontornya, 17. Iunii 1913.

Observatio. Species haec similis est ♀♀ *E. laticornis* Först., cum articulus primus funiculi annelliformis esset. Certe transitum format versus subgenus *Dibaeomerus* m., at articulis funiculi vix transversis specificè distincta.

Eridontomerus arrabonicus sp. n.

1 ♂, 1 ♀

♀. — Obscure cupreo-viridis, abdomine apice segmentorum parum brunnescentibus, antennis cupreo-metallicis, radícula scapi testacea, clava fusca, apice avellanea, oculis ferrugineis,

ocellis corallinis; alae subfumatae, squamulis fuscis, nervis avellancis; pedes coxis femoribusque corpori concoloribus, genubus late tibiisque melleis, fere ochraceis, posticis medio adustis; tarsis anterioribus integre melleis, intermediis et posticis albidis, 2 ultimis melleis, apice infusatis.

Caput facie dense punctata, altitudine sua latiore, scrobibus late impressis, unitis; antennis (Fig. 1/c) paullo supra lineam ocularem insertis; genis trientem diametri longitudinalis oculorum efficientibus; oculis magnis, sat dense setosis; vertex brevis, longitudine sua duplo latior, immarginatus, ocellis in triangulum 113° dispositis.

Thorax convexus, albo-villosus, latitudine sua proportionem 3:5 longior, fere aequaliter et dense punctatus, parum nitens, propodeo inter carinas laevi subrogoso, lateribus densissime punctulatis, spiraculis elongato-ovatis. Alae triente basali nudaе, nervis basali et cubitali pilosis, nervatura (Fig. 1/e) sat tenui. Pedes sat crassi, praesertim metafemora, haec infra dentibus 6 sat obtusis, 4 mediis, maioribus, munita.

Abdomen (Fig. 1/g) longi-ovatum, convexus, dense sed sat obsolete punctulatum, longe argenteo-pilosum, thorace medio parum latius, terebra non computata proportionem 5:7 longius, terebra longa, dimidium abdominis paululum superante. (In figura ultima segmenta cum cercis piliferis retracta sunt.)

Longitudo corporis 3,88 mm, in qua terebra 0,80 mm efficit.

♂. — Simillimus feminae, capite parum latiore, ocellis in triangulum 123° dispositis, antennis (Fig. 1/d) parum incrassatis, thorace graciliore, carinis propodei evanescentibus, spatio mediano punctulato, alis fere hyalinis, femoribus posticis (Fig. 1/f) denticulatis, metatibiis medio supra tantum infusatis, abdomine quam thorax parum brevior et angustior.

Longitudo corporis 2,31 mm.

Holotypi in collectione mea conservantur.

Species maxima generis. Legi 1 ♂ 1 ♀ in pratis sabulosis Győrszentiván, 2. Iunii 1953. de *Stipa Ioannis* Cel.

Eridontomerus birói Rschk.

(Ruschka, F., *Eridontomerus birói* 1923. p. 399. ♀.)

3 ♂♂, 7 ♀♀

♀. — Aureo-viridis, abdomine nigro, oculis cerasinis, ocellis corallinis, antennis nigris fere triente basali scapi melleo. Alae evidenter fumatae. — Caput facie fere orbiculari, oculis parum exstantibus, thorace multo latius, antennis (Fig. 2/a) paullo supra lineam ocularem insertis, genis dimidium diametri longitudinalis oculorum superantibus, vertice fere duplo et dimidio latiore quam longo, immarginato, oculis albo-hirtis, ocellis in triangulum 112° dispositis. — Thorax triente longior quam latus, sat dense albo-villosus, squamulis testaceis, alae triente basali nudaе, basali et cubitali pilosis, radio (Fig. 2/c) sat crasso. Metafemora (Fig. 2/d) paucis denticulis sat obtusis munita. — Abdomen (Fig. 2/e) thorace parum latius et quadrante longius, terebra trientem abdominis aequante. — Longitudo corporis 1,98—2,47 mm.

♂. — Simillimus feminae, antennis (Fig. 2/b) crassioribus, scapo toto aeneo, corpore magis coerulescente, ocellis in triangulum 108° dispositis, thorace magis elongato, proportionem 11:19 longiore quam lato, carina media propodei distincta, rateralibus vix observabilibus, squamulis luteis, alis hyalinis, tibiis anterioribus et intermediis melleis, interne obscure maculatis, denticulis 4 metafemorum minutis, abdomine ovali, laevi. — Longitudo corporis 1,96—2,00 mm.

Allotypi ♂♂ in Museo Nat. Budapestini et in collectione mea conservantur.

Legi in Tompa (platea templi) 2 ♀♀, 3. Septembris 1948. de *Andropogone ischaemo* L., 1 ♀ ibidem, 12. Septembris 1949., 1 ♂ 2 ♀♀ ibidem et de graminibus in Zsároskúti-erdő, 22. Iulii — 1. Augusti 1950.; Baja (ripa Danubii) 1 ♂, 1. Augusti 1950. de graminibus; montes Budenses (Sashegy) 1 ♀, 25. Septembris 1953. — E collectione Musei Nationalis nostri vidi 1 ♂ Budapestini, 20. Iunii 1896. lectum et 1 ♀, quam Bíró in Valkó, 13. Septembris 1908. legit. Demum adest 1 typica a Ruschka descripta, quam Bíró Budapestini (Gellérthegey) die 9. Septembris 1915. legit.

Eridontomerus rufipes sp. n.

9 ♀♀

♀. — Sat laete aureo-viridis, abdomine brunneo, oculis cerasinis, scapo antennarum fere integre testaceo, pedicello obscurissime aeneo, funiculo fusco, clava vix pallidior. Squamulae luteae, alae infra radialem evidenter maculatae, nervis luteis. Pedes ferrugineo-lutei, coxis viridibus, femoribus basi infra parum infusatis, tarsis pallide flavis, ultimis fulvis, posticis fuscis. Pubescentia corporis argentea.

Caput thorace multo latius, facie infra angustata, densissime punctulata, genis dimidium diametri longitudinalis oculorum aequantibus, antennis (Fig. 2/f) paullo supra lineam ocularem insertis, oculis magnis, exstantibus, dense albo-hirtis; vertex teres, brevis, paene duplo latior ac longus, ocellis in triangulum 104° dispositis. Mandibulae obtuse 3-dentatae.

Thorax convexus, latitudine sua proportionem 5 : 9 longior, dense punctulatus, propodeo medio inter carinas laevi, lateribus obsolete punctulato. Alae basi et speculo nudaе, nervis basali et cubitali pilosis, postmarginali non incrassato. Pedes sat crassi, metafemoribus (Fig. 2/g) 5-denticulatis, 2 apicalibus maioribus, metatibiis 2-calcaratis.

Abdomen (Fig. 2/h) magnum, ovatum, convexum, sublaeve, terebra non computata thorace proportionem 5 : 6 longius, parum latius, segmento 2-o lenissime emarginato, terebra crassa, trientem abdominis (5 : 18) non adipiscente.

Longitudo corporis 2,63—2,98 mm, in posteriore terebra 0,34 mm efficiente.

Cotypi in Museo Nat. Hungarico et in collectione mea conservantur.

Legit R. Meusel 1 ♀ in Újpest, 15. Iulii 1906.; Kertész 1 ♀ in Gyón, 2. Septembris 1906.; Bíró 1 ♀ in confinibus civitatis Vác, 22. Augusti 1912. et Budapestini (Gellérthegey) 1 ♀, 10. Septembris 1915. Ipse legi 4 ♀♀ in Tompa (platea templi et Zsíroskúti-erdő) diebus 13., 14., 17., et 18. Iulii 1950. de graminibus.

Eridontomerus isosomatis Ril.

(Riley, C. W., *Stictonotus isosomatis*, 1881. p. 186. ♂♀. Crawford, J. C., *Eridontomerus primus*, 1907. p. 179. ♂♀.)

11 ♂♂, 6 ♀♀

In speciminibus his sat numerosis speciem americanam velim recognoscere.

♀. — Respondet descriptioni Crawfordi. Antennae (Fig. 3/a) anello brevi, lato, postanillo sequentibus brevior. Ocelli in triangulum 117° dispositi. Thorax latitudine sua proportionem 10 : 17 longior. Squamulae pallidae. Alae perfecte hyalinae, basi pilis subhyalinis, saepe fere in toto dimidio basali aegre visibilibus, nervis pallidis. Metafemora (Fig. 3/c) 4-denticulata dentibus sat parvis, praesertim basalibus. — Abdomen (Fig. 3/d) thorace proportionem 4 : 5 longius (terebra non computata), convexum, terebra fere quartam partem abdominis efficiente. — Longitudo corporis 2,48—2,77 mm.

♂. — Antennarum funiculus (Fig. 3/b) valde dilatatus. Squamulae basi pallidae, apice fuscae. Carinae propodei fere evanescentes. Abdomen thorace brevius et angustius. — Longitudo corporis 1,69—2,12 mm.

Data collectionum: Szigetszentmiklós 2 ♂♂, 9. Iunii 1911. (Bíró); ibidem de graminibus legi 1 ♂, 10. Maii 1950.; Vác 1 ♂, 22. Augusti 1912., (Csöröghegy) 2 ♂♂, 25. Augusti 1929., (Tudósdomb) 1 ♂, 30. Iunii 1929. et 1 ♂ 4 ♀♀, 24—30. Iunii 1930. (Bíró); Budapest (Gellérthegey) 1 ♂, 18. Augusti 1908. (Bíró). Ipse legi in Berhida de graminibus 1 ♀, 8. Iulii 1953., dein postero die de *Stipa capillata* L. 2 ♂♂ 1 ♀ una cum 19 ♂♂ et 18 ♀♀ exemplaribus *Harmolita stipae* Destef., quam hospitem *Eridontomeri isosomatis* Ril. teneo. Valde verosimile est, quod exemplaria in mense Maio apparentes in *Harmolitis Stipae* Ioannis Čel. viverent.

Eridontomerus laticornis Först.

(Förster, A., *Cryptopristus laticornis*, 1859. p. 103. ♂.)

10 ♂♂, 5 ♀♀

♀. — Obscure cyaneo-viridis, vertice vix aureo-micante, abdomine obscuriore, oculis et ocellis castaneis, antennis fulvis, magis vel minus infuscatis, scapo et pedicello metallicis, primo basi parum pallido, squamulis obscuris, coxis cyaneo-micantibus, genubus, tibiis infra et apice melleis, tarsis albidis, ultimis fuscis, alis hyalinis, nervis pallidis.

Caput thorace latius, dense punctulatum, facie altitudine sua parum latiore, genis convergentibus, fere dimidium diametri longitudinalis oculorum aequantibus, oculis exstantibus, breviter, et dense argenteo-setosis, vertice lato, immarginato, ocellis in triangulum 121° dispositis. Antennae (Fig. 3/e) evidenter biannellatae.

Thorax latitudine sua fere triente longior, propodeo declivi, etiam inter carinas punctulato, spiraculis ovalibus. Alae basi nudaе, nervis basali et cubitali pallide pilosis, nervo (Fig. 3/g) postmarginali incrassato. Pedes sat robusti, metafemora (Fig. 3/h) denticulis 4 medianis

longis et acutissimis, 1—1 lateralibus parvis, nonnunquam evanescentibus, metatibiis 2-calcaratis.

Abdomen (Fig. 3/j) cylindrico-ovatum, convexum, punctatum, margine segmentorum postico laevi, thorace proportione 7:9 longius, non latius, parce argenteo-pilosum, terebra 2/5 longitudinis abdominis efficiente, nonnunquam parum brevior.

Longitudo corporis 1,92—2,32 mm, terebra in posteriore 0,38 mm aequante.

♂. — Colore similissimus feminae, antennis (Fig. 3/f) funiculo cylindrico, articulis parum transversis, annellis 2 minimis, carinis propodei tenuibus, spatio incluso punctato, metafemoribus (Fig. 3/i) similiter ♀ acute denticulatis, abdomine convexo, quam thorax parum brevior et angustior, sublaevi.

Longitudo corporis 1,31—2,02 mm.

Allotypi ♀♀ in Museo Nat. Hungarico, in collectione Szelényii et mea conservantur.

Data collectionum: Budapest (in coemeterio) 1 ♂, 25. Iunii 1908., (Hűvösvölgy) 1 ♂ 16. Iunii 1907., (Sashegy) 1 ♂, 16. Augusti 1916. (B í r ó); (Hármashatárhegy) 1 ♀, 25. Iulii 1937. (S z e l é n y i); Vác (Tudósdomb) 1 ♂, 22. Augusti 1930. (B í r ó); Pilismarót 2 ♀♀ S z é p l e t i); Berhida 1 ♂, 27. Iulii 1952. (E r d ő s); Somlóvásárhely 1 ♂, 14. Augusti 1937. (S z e l é n y i); montes Mátra (Kisbük) 1 ♂, 4. Augusti 1947., exemplar a N o v i c k y cum typo in Museo Vindobonensi confrontatum, (Bagolyirtás, 800 m) 2 ♂♂ 1 ♀, 16—18. Iulii 1953. in pascuo montano (E r d ő s).

Eridontomerus fulviventris sp. n.

1 ♀. Fig. 4.

♀. — Laete aureo-viridis, abdomine melleo, dorso fere ochraceo, oculis rubiginosis, ocellis pallide flavis, antennis fuscis, viridi-micantibus, dimidio basali scapi flavo; alae evidentri fumatae, squamulis flavis, nervis testaceis; pedes mellei, coxis posticis viridibus.

Caput densissime punctatum, facie orbiculato-triangulari, genis dimidium diameter longitudinalis oculorum aequantibus, antennis paullo supra lineam ocularem insertis, scrobe sat ampla et profunda; vertex thorace latior, immarginatus, ocellis in triangulum 101° dispositis. Antennae ambae per corrosionem *Liposcelis divinatorii* Müll. laesae, at scapo, pedicello, 2 annellis et 2—3 articulis primis funiculi statum bonum servatis: in figura 4. partes deficientes antennarum fecte sunt delineatae.

Thorax convexus, confertim punctulatus, sat dense albo-villosus, latitudine sua triente longior, propodeo fortiter declivi, carinis binis acutis, spatio medio laevi, nitido, ceterum dense punctato. Metafemora sat crassa, denticulis 4 evidentibus munita, metatibiis 2-calcaratis.

Abdomen convexus, longi-ovatum, fere laeve, sat longe albo-pilosum, thorace proportione 8:11 longius, non latius, segmento 2-o non emarginato, terebra 2/5 longitudinis abdominis exserta.

Longitudo corporis 2,30 mm.

Typus in Museo Nat. Hungarico conservatur.

Legit B í r ó in Budapest (Rózsadomb), die 18. Iunii 1917.

RECIPROK-HYBRIDEK ELTÉRÉSEIRŐL, EGÉR- ÉS NYÚLKÍSÉRLETEK ALAPJÁN*

(2 szövegközti ábrával és 6 táblázattal)

Írta :

FÁBIÁN GYULA

(Tihanyi Biológiai Intézet)

Minden keresztezési kísérletben, legyen az zoológiai vagy botanikai tárgyú, külön figyelmet kell arra fordítani, hogy lehetőleg mindkét szülői típus női egyedeitől legyenek hybridutódok. Az ilyen módon leszármazó, két csoportba osztható, első nemzedékbeli hybridákat szokás reciprok-hybrideknek nevezni.

A két hybrid-csoport hím és női egyedei, különösen ha kontinuuusan variáló alkati bélyegeket, testarányokat, élettani sajátságokat, vagy viselkedésbeli jellegzetességeket veszünk szemügyre, általában intermedier állásúak. Emellett azonban igen sokszor észre lehet venni hybridéken, hogy sok jellegzetes bélyeg tekintetében az anyai szülő típusa ütközik ki rajtuk. A két reciprok-hybrid csoport tehát kissé eltolódhat az intermedier állásból.

A reciprok-hybrid csoportok eltérései alapján szokás »anyai hatásról« beszélni. Azért célszerű ezzel az egészen általános megjelöléssel körülírni a jelenséget, mert az anyai szervezetnek és a szaporodási módoknak a különböző állatcsoportokban mutatkozó sokfélesége miatt a reciprok-hybridek eltéréseinek sokféle különleges oka lehet.

A különböző állatcsoportokban végzett keresztezési kísérletek során előforduló reciprok-hybridek eltéréseinek különleges okait általános biológiai szempontból kutatni fontos. Itt most két kísérlettel kapcsolatban a fajon belüli emlős-hybridek viszonyaival fogunk csak foglalkozni. Gyakorlati szempontból, a tenyészállatfajtáink átalakításakor, az anyai hatást is be lehet kapcsolni a formáló eljárásokba, másrészt az anyai hatás kihasználása emeli a hozamot több haszonállat keresztezésekor.

Fontos a környezeti körülmények tisztázása is ezekben a kérdésekben. Első tényező itt a szülők tartási viszonya. A postembryonális életben pedig a tartási viszonyok elősegíthetik vagy ellene működhetnek az embryonális élet alatt kapott indítéknak.

Kísérleti adatok. A magyarországi gözü-egérrel Fényes (1917) végzett először keresztezési kísérletet, ez a munka azonban az anyai hatásra vonatkozó vizsgálatokra még nem terjedt ki. Ehhez hasonló keresztezést Stolte (1928) végzett. Stolte a *Mus spicilegus* Heroldi Krausse u. fajtegy a Keleti-tenger partvidékén élő, szintén relative rövid-farkú alfajjal és egy házi fehér fajtával keresztezte. Ebben a kísérletben csak a házi nőstényekkel sikerült a keresztezés, a vadegér nőstényekkel a reciprok-keresztezés nem járt eredménnyel.

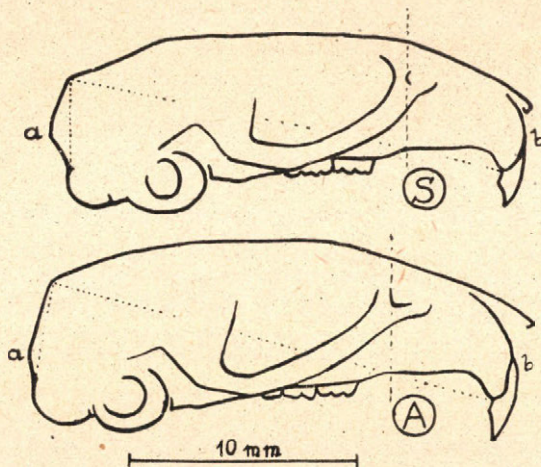
Az általam végzett keresztezésben (Fábián 1951) a *Mus musculus spicilegus* Petényi vadegérrel és egy régóta tenyésztett laboratóriumi fehér egér törzzsel sikerült reciprok-keresztezést végrehajtani, bár a vad nősténnyel való keresztezés valóban nehezebben megy. Eredetileg az egérkísérlet célja a vakbél típusok örökletességének vizsgálata volt, a kapott mintegy 40 darab hybriden azonban megvizsgáltam még a reciprok-hybridek eltérései szempontjából fontos több bélyeget is.

Az egérkísérletben a tartási viszonyok a vad szülők számára úgy voltak megteremtve, hogy nappal alhattak és elbújhattak. A búvóhely bejáratát az ismert »güzüléssel« zárták el. Táplálékuk vegyes volt, kissé több hússal, mint a laboratóriumi egereké. A hybrideknek meg volt adva a lehetőség a búvóhely elzárására, de ezt alig gyakorolták, szelidebbek voltak, és táplálékuk egyezett a laboratóriumi törzsekével.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1954. január 8-án tartott 472. ülésén.

A testhosszúság és a koponya hossza. — A kisebb testnagyságú (146 mm ♂ és 149 mm ♀ átlag, orresúcstól farkhegyig) *spicilegus* és a nagyobb testű fehér házi egér (163 mm ♂ és 165 mm ♀) reciprok-hybridjei a fenti méretekben eltérnek egymástól. A *spicilegus*-anyától leszármazó hybridék középértékei a fajtatiszta *spicilegus*-ok testnagyságához állnak közelebb, de valamivel nagyobbak (159 mm ♂ és 160 mm ♀). Az albinó-anya hybridjei a saját szülőik testnagyságát is túlhaladják (167 mm ♂ és 170 mm ♀). Ez tehát heterózisos jelenség, mely az anyai hatással összegeződött ebben a csoportban.

Az anyai hatás következtében mutatkozó eltérés a két reciprok-hybrid csoport között a koponya hosszúságban kisebb mértékben látszik. Itt is kimutatható azonban a heterózis jelensége, amelyre már Stolte (1929) is rámutatott.



1. ábra. A — albinó-egér, B — *Mus spicilegus* koponyája oldalnézetben, vázlatosan.

A fenti méretek esetében az egyes csoportok között statisztikai különbség nem mutatható ki, csupán az átlagok egyirányú tendenciája.

A nyakszirtesonti tájék állása. A *spicilegus* és házi egér koponyákat oldalnézetben vizsgálva kitűnt, hogy a tipikus *spicilegus*-koponyán a két bütyök (*condyli occipitales*) alig ér túl az öreglyuk (*foramen magnum*) legfelső pontjából bocsátott függélyes vonalon. A nyakszirtesont aránylag kisebb és a falközi csont (*os interparietale*) szélesebb, ezért oldalnézetben a *spicilegus*-koponya hátul lecsapott. Ezzel szemben az albinó-egerek koponyatípusánál, legalább is ebben az általam keresztezésre használt törzsben, a bütyöknyúlványok hátul kiállnak, nagy a nyakszirtesont és keskeny a falközi csont. Azonos helyzetből fölvevett fényképeken a felső metszőfogak és az állcsont találkozási pontja közötti szög, továbbá a nyakszirtesonton a külső nyakszirte dudorhoz húzott egyenes és a bütyökhöz húzott érintő vonal által bezárt szög jól kifejezi a nyakszirtesonti tájék helyzetét. Minden egyes fényképen megállapítottam a fenti szögeértéket, és arra az eredményre jutottam, hogy a tiszta *spicilegus*-ok szögindexe 78 körüli, a *spicilegus*-anyától származó hybridéké szintén 78, míg a tiszta házi típusé 84, és a házi anyától leszármazó hybridéké 81 körüli. Ezekből az adatokból is az látszik, hogy a hybridék intermedier állásuk mellett egymás közt kissé eltérnek, mindegyik a saját anyai típusa felé eltolódva (1. ábra).

Az orrcsontok és a homlokcsontok tájékának alakulása. A hibridek koponyáira jellemző, hogy az orrcsontok és a homlokcsontok leveles varratánál, az orrháton, a középvonalban mély árok keletkezett, amely a tiszta típusoknál nem volt különösebben szembetűnő. A két hybrid-csoport egymás között ebben a belyegben pedig az által tért el, hogy az árok a *spicilegus*-anyától leszármazó hibrideken volt különösen mély a legtöbb példányon. Az árok keletkezése részben a nasáliák egymáshoz való helyzetével és az extrémabb esetekben rossz összeecsontosodással magyarázható. Az árok mélységét a szemgödör alatti lyuk magasságában megállapított metszetrajzokból mesterséges egységekben lehetett kifejezni, amelyek az alábbi táblázatban foglalhatók össze:

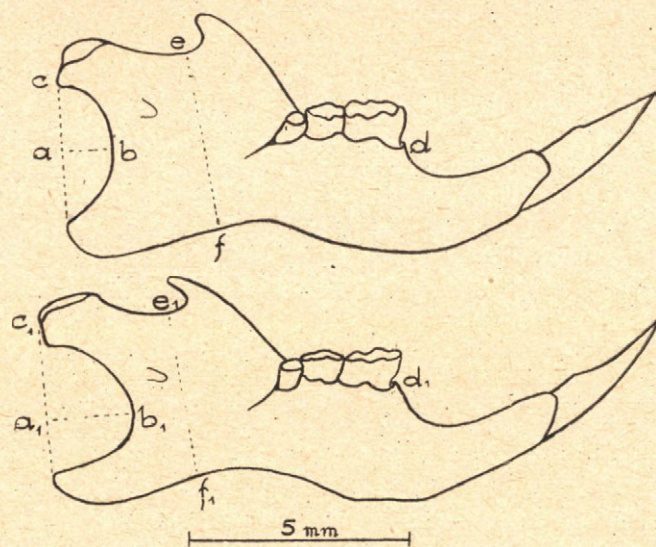
		Nasáliák árka mesterséges egységben	M
A/S	♂	3,0, 16,0, 17,8, 22,0, 24,4, 26,8, 28,0, 35,0,	21,73
A/S	♀	3,0 5,0, 10,4, 13,6, 19,?, 29,0, 34,8	16,43
S/A	♂	31,8, 34,8, 35,4, 37,4, 38,0, 38,6, 39,4, 40,0, 44,6,	47,33
S/A	♀	50,0, 58,4, 59,0, 69,0, 86,2 16,2, 24,0, 34,4, 44,0, 80,6	39,84

A táblázatból látható, hogy az S/A, tehát *spicilegus*-anyától leszármazó hybrid-csoportban vannak a magasabb indexű példányok, míg az A/S hybrid csoportban az alacsonyabbak. A hímeken a hatás erősebben mutatkozik, mint a nőstényeken. Hogy a két hybrid-csoport ebben a belyegben valóban eltér, azt t-statisztikai eljárással is meg lehet erősíteni. P a t a u eljárása szerint (1943 p. 161) a számításokat elvégezve, a hímek adataiból kapott P-érték 0.0005, ez a két középérték biztos statisztikai különbségét jelzi.

A z a l s ó á l l k a p o c s a l a k j a. Ugyanúgy, mint az agykoponyának megvan a jellegzetes alakulása a két szülői típusnál, az alsó állkapocsok alakulása is jellegzetes a *spicilegus*-ra és a fehér házi egérre. A reciprok-hibrideken is az anyáknak megfelelő viszonyok látszottak megjelenni. Ezeknek a kifejezésére szintén többféle különböző mérethől összevont indexet próbáltam ki. A hosszúság kifejezésére fel lehetett használni a *processus condyloideus* és az első fogmeder szélétől vett távolságot. Jellegzetes méretnek mutatkozott az *incisura semilunaris* mélysége és a *ramus mandibularis* legkisebb magassága is. Az index: a hosszúság-méret szorozva a semilunáris mérettel, törve a *ramus mandibularis* legkisebb magasságméretével. A fenti indexszel, úgy látszik, sikerült a természetes viszonyokat megközelítőleg kifejezni, mert a hím *spicilegus*-októl elindulva — amelyek a legzömökebb alsó állkapocs-típust mutatták — fokozatosan növekedik az index, a legkeskenyebb albinó nőstényekig. *Spicilegus*-hím átlag 25,4, *spicilegus*-nőstény 30,0, *spicilegus*-anyától származó hybrid hím 33,7, nőstény 36,8, albinó anya hybridjei közül hímek 36,7, nőstények 37,2, végül a tiszta albinó hímek átlaga 40,9, nőstényeké 44,0. Mivel az index felállítása olyan volt, hogy a zömökebb állkapocs kifejezője az alacsony index, így a várható viszonyokat a fenti kapott értékek jól megközelítik. Mindig a hím példányok indexe az alacsonyabb a saját csoportjában. De újra megállapítható az is, hogy a két hybrid-csoport eltérő tendenciát mutat a két különböző anyai típus felé (2. ábra).

A relatív farkhosszúság. A relatív farkhosszúság egyik legjellemzőbb bélyeg, amelynek alapján az egyes európai egér-alfajokat el lehet különíteni (Zimmermann, 1949). A két reciprok-hybrid csoport eltérése ebben a bélyegben is jelentős. Az alaptípusokban mutatkozó kisebb eltéréseket valószínűleg szintén a heterózis hatás emelte ki. A tiszta *spicilegus*-ok relatív farkhossza az általam vizsgált anyagban 77%-os átlagérték körül variál, a tiszta házi törzs valamivel magasabb, 79%-os átlag körül mozog. A *spicilegus*-anyától származó hybridek relatív farkhossza 75% körül, míg a házi anyától származóké 83%-os átlagot mutatott.

A relatív láb hossz. A hátsó láb (ujjhegytől a sarokig) hosszát az egész test hosszához viszonyítva lehet jellemzően kifejezni. Itt várható volt, hogy a vadon élő *spicilegus* viszonylag hosszabb lábú, mint a házi albinó.



2. ábra. Az alsó állkapocs alakja a két egérfajtánál. A felső a hím *spicilegus*, az alsó a hím albinó állkapcsa.

A mérések azt mutatták, hogy valóban a *spicilegus*-ok relatív lábhossza 11%, a háziaké 9% átlagban. A *spicilegus*-anyától származó hybridek relatív lábhossza 10,3%, a házi anyáktól származóké 9,5%.

Visszatekintve az egyes bélyegek vizsgálatára, megállapítható tehát, hogy minden egyes bélyegben a reciprok-hybridcsoportok egymástól eltérnek. Nem fordult elő egyszer sem, hogy a várt sorrend fölcserélődött volna. A két hybrid-csoport középértékei közötti különbségek azonban csekélyek, külön-külön statisztikailag nem biztosak. Az egyirányba mutató kisebb különbségek azonban arra vallanak, hogy a két hybrid-csoport egyedeinek általános testfelépítése valóban eltérő. Ennek a kérdésnek eldöntésére szokásos statisztikai eljárást alkalmazva (P á t a u, 1943. p. 164), a három bélyeg összevont megítélése — csak a hím példányokat véve tekintetbe — a két hybrid-csoport közötti reális különbséget mutatta ki.

	t	P	χ^2_2
Állkapocs-index	2,044	0,064	5,5
Relatív láb hossz	1,984	0,06	5,6
Relatív fark hossz	3,071	0,006	10,2
			$\chi^2_2 = 21,3$

Az összevont χ^2_α eloszláshoz tartozó P érték 0.0017, ez a különbség biztos statisztikai eltérésre mutat.

A nyúlkeresztelési kísérletben a párosítás vad üregi-nyulak és egy beltenyésztett, felnőtt korban 3 kg körüli magyar vadas házinyúl-törzs példányai között történt.

Sajátságos az, hogy ennek a keresztelésnek, amelyet régen is a középkortól kezdve gyakorlati célból sokszor alkalmaztak, tudományos feldolgozása úgyszólván nincs, és a szórványirodalmi adatok az anyai hatás kérdését vad és házi nyúl keresztelése esetén nem érintik. Kiseb és nagytermetű házinyulakat keresztezve történtek kísérletek az anyai hatás kipuhatolására. Ezeknek az adatoknak áttekintése V e n g e (1950) közleményében található meg.

A jelen kísérletben a szülők a saját típusuknak megfelelőbb viszonyok között éltek. Az üregi-nyulak nagyobb ketreccel, búvóhellyel, homokkal és bőséges takarmánnyal voltak ellátva. A hibridek mindkét csoportja házias nyúltartásvizonyok között nevelkedett. Az üregi anyáktól származó hibridek egy fészekalját neveltem az üreginek megfelelő tartási viszonyok között. Üregi-nyúl anyától származó hibridet eddig 22 darabot, házinyúl-anyától származó hibridet 39 darabot lehetett megvizsgálni. A következő bélyegekre és megfigyelésekre lehet kitérni az alábbiakban.

T e s t s ú l y. A vad üregi és házinyúl reciprok-hibridek súlygyarapodására jellemző az, hogy a kisebb ellésszámú (4—5) üregi-anya fészekaljaiban a kicsinyek kezdetben nagyobb súlygyarapodást mutatnak, mint a nagyobb fészekaljszámú (6—8) házi-anyak hibrid-kölykei. A teljes kifejlődéskor végül is megfordul a helyzet, a házi-anyak hibridjei lesznek nehezebbek. A házi-anyától származó hibridek így 2200 g körüli súlyt szoktak elérni, míg az üregi-anyától származók 1900—2000 g-ig.

A fül és a hátsó láb aránya. Az üregi-nyúl viszonylag rövid füle fajtajellegnek tekinthető, és általános háziasítási jelenséggként írják le a házi fajták hosszú fülét. Kérdéses volt, hogy kimutatható-e, ebben az általában hybridizációkor intermedier állású bélyegben, széttolódás az anyai típusok felé,

Fül-láb aránya %-ban, élő állatokon, növekedés közben

n	Házi	n	Házi-anya hibridjei	n	Üregi-anya hibridjei	n	Üregi	Kor. napok
19	96,44	36	92,31	21	90,20	18	80,39	30
11	98,83	39	93,98	20	90,55	15	82,86	60
8	97,50	35	93,40	17	88,97	10	83,01	90
8	97,35	29	91,86	16	88,76	10	81,67	120
8	98,04	25	90,57	16	87,92	10	80,99	150
8	97,73	24	89,68	15	87,56	10	81,02	180

élő állatokon szerzett adatokon, növekedésük közben. A fül méreteit célszerű volt a könnyen és biztosan mérhető hátsó tarsus viszonyában kifejezni, inkább, mint a kisebb pontossággal mérhető teljes testhosszához viszonyítva.

A túloldali táblázatban a láb és fül abszolút méreteinek átlagából adhatjuk meg ezt a fajtajelző viszonzyszámot, 6 hónapos korig. Ezen a koron túl a hossz-növekedés már keveset halad tovább.

A táblázat adataiból látható ($n =$ a vizsgált egyedek száma), hogy a várható intermedier állás mellett, a tárgyalt bélyegben a reciprok-hybrid csoport között eltolódás történik. Ez a széttolódás a harmadik hónapban éri el a maximumát (4,4%), és ez az állatok felnőtt korba kerülésével fokozatosan csökken.

Ha nem a fül és hátsóláb egymáshoz viszonyított arányát, hanem külön-külön a fül és a hátsó tarsus úgynevezett viszonylagos növekedését állapítjuk meg, akkor kitűnik az, hogy a 30 napos választási korig a viszonylagos növekedés teljesen megegyezik az anya és a saját hybridje között.

A fül viszonylagos növekedése

Napok száma	Házi	Házi-anya hybridjei	Üregi-anya hybridjei	Üregi
15— 30.....	48,8	52,6	39,4	37,5
30— 60.....	34,3	24,1	28,3	27,9
60— 90.....	12,7	8,3	13,7	12,7
90—120.....	6,2	5,1	3,7	8,0
120—150.....	1,9	1,2	1,3	1,5
150—180.....	0,9	1,2	1,2	0,0

A láb viszonylagos növekedése

Napok száma	Házi	Házi-anya hybridjei	Üregi-anya hybridjei	Üregi
15— 30.....	32,0	31,2	25,5	25,5
30— 60.....	31,8	20,6	25,4	24,0
60— 90.....	14,9	10,5	16,2	10,4
90—120.....	5,0	4,7	3,5	9,4
120—150.....	1,9	2,2	1,2	2,4
150—180.....	0,9	2,2	2,2	1,2

A szőrözet minősége. Ha összehasonlítjuk a házi nőtények hybridjeinek és az üregi nőtények hybridjeinek egysoros gyapjúsál-vastagság adatait, kitűnik, hogy míg abszolút értékekben a vastagság alig tér el a két hybrid-csoportban, az egyedenként 200—250 szálmérés adataiból kiszámított standard deviatio, a reciprok-hybridek szempontjából eltérő. Ugyanúgy, ahogy ismeretes a tiszta üregiek egyenletesebb gyapjúminősége, ezt a helyzetet látjuk kialakulni az üregi-anyától leszármazó hybridjeinél is.

Üregi-anyak hybridjei

10.97 ± 1.44	mikron
12.68 ± 1.67	»
12.26 ± 1.68	»
12.86 ± 1.73	»
12.83 ± 1.50	»
12.66 ± 1.29	»

Házi-anyak hybridjei

12.50 ± 1.76	mikron
12.37 ± 1.92	»
12.28 ± 2.09	»
12.65 ± 2.19	»
12.25 ± 2.07	»
13.13 ± 2.00	»

Tenyésztési megfigyelések. Az üregi-anyától származó hybridek szilárdabb testalkatúak. Ezt a farizomzat és a hosszú hátizmok fejlettsége is mutatja, az üregi anyának megfelelően.

Az üregin-östénytől származó hybridek, noha azonos viszonyok között nevelkedtek a többivel, a közvetlen fészekhagyási kor után a nyulakon általában jellemző félénkséget lassabban vetkőzik le, mint a parlagi anyától származó hybridek. Ez a félénkség és a hirtelen elugrások még a kétéves üregi-anyak hybrideket is megkülönbözteti a magyar vadás anyától származó hybridekkel szemben, különösen annak számára, aki az állományt hosszabb időn át nevelkedés közben figyelemmel kísérhette.

Ez a hosszabb ideig tartó vadság később a felnőtt üregi-anyak hybrideken abban is megnyilvánul, hogy párosítások alkalmával a hímet sokkal nehezebben veszik fel, vadabbul védekeznek, mint a házi nyulak, és a házi anyától származó hybridek. Abban az esetben, ha az üregi-anya hybridjeit továbbra is az üregi nyúlnak megfelelő környezeti körülmények között tartjuk, a fenti bélyegekben még erősebben a tiszta üregi-típusra üt vissza.

Az adatok lehetséges magyarázata. Amikor most az itt bemutatott két kísérletben látható anyai hatás speciális okára próbálunk következtetni, elsősorban meg kell vizsgálni a két kísérlet közös vonásait.

Az első az, hogy mindkét esetben egy kistermetű fajta volt nagytermetűvel keresztezve. A reciprok-hybridek nagyságviszonyaiban való eltérést ezzel minden kényszer nélkül megmagyarázhatjuk, annál is inkább, mert erre az állattenyésztési irodalomból sok kitűnő példa van. Nagyobbtermetű anyákban több hely és bővebb táplálás van biztosítva az embriók számára. Hogy a kis-embős példánál maradjunk, a már említett V e n g e-féle munkában is a szerző arra a végkövetkeztetésre jut, hogy a hatótényezők közül csak az uterin-környezet befolyását lehetett megállapítani az ellési súlyra. K u s h n e r (1952) szerint: »jóllehet kétségtelenül az apa is befolyást gyakorol az utódok növekedésére és fejlődésére, mégis a magzatkori táplálkozási viszonyok, amelyeket az anya fajtasajátságai határoznak meg, a postembryonális fejlődés hosszú időszakán át megmutatkoznak az utódokban.«

Mi a magyarázata azonban annak, hogy az itt bemutatott reciprok-hybrid állatok nemcsak testnagyságban és súlyban, hanem bizonyos mértékig faji bélyegeikben is az anyai típus felé tolódtak el? Erre a lehetőségre a távoli faj-hybridek eseteiben már több példa van az állatgenetikában, de az okát rendszerint elégtelenül, vagy a cytoplazmatikus öröklésre való hivatkozással adták meg.

Meg lehet azonban a kérdést úgy közelíteni, ha a két kísérlet másik közös vonására utalunk, amely abban áll, hogy mindkét kísérletben vad fajtát kereszteztünk háziasított típussal. Nemcsak morfológiailag, hanem élettanilag és viselkedésükben is nagyon eltérő két típus került így össze. Már S t o l t e is rámutatott az ő egérkísérletével kapcsolatban, hogy a vad alfaj élettani karakterisztikuma a temperamentum (biotonus) és ingerelhetőség, ezzel szemben

a házi fajtáé a termékenység és nagynövés. Ez a mai szemmel nézve két »anyagcseretípus« első körülírása. A nyúlvizsgálatok során ennél már valamivel tovább is jutottunk. A vérkatalase-enzim vizsgálatokkal kapcsolatban (F á b i á n—S z é k y, 1954) fölmerült az az elgondolás, hogy a fül-láb fajtaindex, kor, súly, haemoglobin, a vérkatalase aktivitása, a viselkedés általában, megfelelő környezeti körülmények között együttesen jelezhet olyan típust, amit már »anyagcseretípusnak« is nevezhetünk. Úgy gondoltuk, az üreginyulat »respiratorius« típusnak lehetne nevezni, a házinyúl lenne a »digestorius«, a hybrid a »képlékeny«. Úgy is mondhatnók, hogy a vad állatra a disszimiláció inkább jellemző, a táplálék energiáját mozgási energiára és az idegrendszer feszültségben tartására hasznosítja elsőso:ban. A házasított fajtákon az asszimiláció jut előtérbe, tápanyagokból a test tömegét gyarapítja, és nagyobb számú utódot termel (Stohl, nem közölt adatok).

Ezek szerint nemcsak arról van itt szó, hogy a fejlődő embrió, — amely mint szervezeti egység intermedier lenne — a nagytermetű anyában több helyhez és bővebb táplálékhoz jut, hanem az anyai szervezet a hybrid számára mint első környezeti tényező szerepel, és ez minőségileg is más az egyik, és más a másik anyagcseréjű anyában.

Igy alakul azután ki az a helyzet például, hogy a hybridek viszonylagos növekedése a választási korig teljesen az anyai anyagcseretípusú állatok viszonylagos növekedésével egyezik. Ez a hatás, mint láttuk, csak később mosódik el, amikor egyformán házas lesz a környezet és táplálás.

Ez az oka annak is, hogy a szőrözet minősége oly sokáig az anyai típusra hasonlít, a közös környezetben is.

Innen magyarázhatók az említett alkati és viselkedésbeli eltérések fennmaradása, úgyszólván az állat egész életén át, az üregi-anyai hybrideken.

A reciprok-hybridek eltéréseinek magyarázatára nem hanyagolható el az sem, hogy az ilyen eltérő anyagcseretípusú állatok keresztezésekor a hybridek ugrásszerű vitalitás-emelkedése is beállhat, és ez, az anyai anyagcseretípus áthangoló hatásával együtt, egyes jellegeknek még erősebb kifejlődését eredményezi, az amúgy is nagyobbtermetű hybridek csoportjának több egyedén. Fejlődési disszonancia is beállhat egyes szervekben, amire az orresontok és homlokcsontok elkésett záródását lehet példának tekinteni.

A reciprok-hybridekre vonatkozó adatok gyűjtése még tovább folyik. Mód van az élet-tani vizsgálatok elvégzése után a nyúlkeresztelési kísérlet teljes csontváz-anyagának összegyűjtésére, ami meg is indult. Szükséges lesz még az olyan üregi-anyai hybrid-csoportok kibővítése, amelyek egész életükben az üreginyulnak megfelelő körülmények között voltak.

IRODALOM

1. F é n y e s, D.: Pedigree öröklés. Ann. Mus. Nat. Hung. 15. p. 383—421. 1917. — 2. F á b i á n, Gy.: Vadgér és albinó háziegér keresztezési kísérletek. A vakbél-típusok örökletes-sége. Ann. Biol. Tihany. 20. p. 51—64. 1951. — 3. F á b i á n, Gy. & S z é k y, P.: Investigation of the blood catalase in a rabbit crossing experiment. Acta Biol. 5. 1954. — 4. K u s h n e r, H. F.: A gazdasági állatok kiválogatása morganista »elméletének« tarthatatlansága. 1. Az állatok mennyiségi tulajdonságainak és genetikai struktúrájának öröklődésére vonatkozó formális genetikai felfogás elemzése. In: Harchan a reakciós mendelizmus-morganizmus ellen. Budapest. p. 1—212. 1952. — 5. P ä t a u, K.: Zur statistischen Beurteilung von Messungsreihen. Eine T-Tafel. Biol. Zbl. 63. p. 152—168. 1943. — 6. S t o l t e, H. A.: Zur Biologie der Ahrenmaus (*Mus spicilegus* Heroldi Krausse) und ihrer Bastarde mit der albinotischen Hausmaus. Zool. Anz. 4. Suppl. p. 129—237. 1929. — 7. V e n g e, O.: Studies of the maternal influence on the birth weight in rabbits. Acta Zool. 1950. — 8. Z i m m e r m a n n, K.: Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. Zool. Jahrb. Syst. 78. p. 301—322. 1949.

DATA OF MOUSE AND RABBIT EXPERIMENTS ON DIFFERENCES IN RECIPROCAL HYBRIDS

By

GY. FÁBIÁN

Crossings were made of *Mus musculus spicilegus* Petényi and domesticated albino mice, and further of *Oryctolagus cuniculus* L. and domesticated rabbits (agouti-coloured, medium-sized Flemish giants). Results show differences in the two hybrid groups in respect of body length, length of skull, angle of the occipital bone to the axis of the skull, shape of lower mandible, relative lengths of tail and legs. (SS = spicilegus, SA = hybrids of spicilegus mother, AS = hybrids of albino mother, AA = domesticated albino.) Compound measurements, method of Patau on the basis of the shape of the lower mandible, relative lengths of tail and of legs, there is a statistically determined difference between the two groups.

In the rabbit experiments, measuring the animals in the course of growth, shows the proportions of the ear and hind legs to differ, with a shift towards the type of the mother. Some observations on breeding are made concerning the differences between the two groups of hybrids.

A PAKSI PLEISZTOCÉN-ÜLEDÉKEK CSIGÁI ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK*

(3 táblázattal)

Írta :

HORVÁTH ANDOR

(Szegedi Tudományegyetem Általános Állattani és Biológiai Intézete)

A hazai pleisztocén üledékek Mollusca-maradványainak irodalma a legújabb időkig első-sorban leíró és adatközlő jellegű volt. Az üledékeknek a Mollusca-fauna alapján történő szintezését nem tartották lehetségesnek, mert ennek a feladatnak az elvégzése elé leküzdhetetlennek látszó nehézségek tornyosultak. A legfőbb nehézségeket röviden az alábbi 3 pontban összegezem.

1. Pleisztocén Mollusca-fajaink már a pleisztocén előtt is éltek s ma is élnek, tehát specifikusan egyik pleisztocén szintet sem jellemezhetik.

2. Tűrőhatáruk és jelenlegi elterjedési területük többnyire nagy, ezért szorosabban körülhatárolt körülmények megállapítására alkalmatlanoknak látszanak.

3. Sok szempontból érzékenyebbek közvetlen kicsiny környezetük, mint a nagy környezet hatásai iránt, emiatt leleteikből nehéz a nagy környezet viszonyaira következtetni.

Mindezek ellenére derűlátóan ítéltém meg a kérdést, s megoldását egyéni elgondolásaim alapján kíséreltem meg. Tapasztalatból tudom, hogy a különféle lelőhelyek Mollusca-együttesei (faunaképei) a környezethatások szerint változnak, s azokkal indokolhatók. Nem akadály a az indokolásnak, hogy valamely lelőhely fajai egyéb és másféle környezethatású helyeken is meg-
élnék, mert azokon a helyeken a környezethatások eltéréseinek megfelelőleg más faunaképeket adnak. Ezek szerint ugyanazon fauna eltérő faunaképeiből is következtethetünk a környezet-
hatások eltéréseire. Ha a természeti viszonyok különböztek az egyes pleisztocén-szintek kép-
ződésének idején, akkor a Mollusca-faunaképeknek is különbözniük kell. A faunaképek eltéré-
seiből rekonstruálhatjuk a természeti viszonyok eltéréseit. Ezen elgondolásom alapján a pleis-
tocén-üledékek szintezése Mollusca-faunájuk alapján is lehetséges.

Első ilyenirányú vizsgálataimhoz bőséges anyagot adott 40 darab 30 m-es fúrás, melyet a M. Áll. Földtani Intézet végzett 1950-ben, egy Szentestől Bajáig húzódó, nagyjából 140 km hosszú szelvény mentén. Mihály István, a fúrások vezetője az eredmények geológiai kiértékelése alkalmával 6 löszszintet állapított meg, holott előtte csupán egy alföldi löszről beszéltek. A felülről számított negyedik lösz-szint közvetlenül az ötödik fölé települt, a többi szintet futóhomokrétegek különítik el. A harmadik löszszint alsó és az ötödik löszszint felső része vályogos. A Mollusca-maradványokat értékelve megállapítottam, hogy faunaképük periodikusan változott, követvén a pleisztocén periodikus változásait. A löszszintek faunája glaciális, vályogos zónáiké enyhébb glaciális, a futóhomok lerakódásoké a glaciálisokénál enyhébb és csapadékosabb, de a mainál hidegebb és szárazabb interstadiális, illetve interglaciális éghajlatnak felel meg. Természeti viszonyok tekintetében minden glaciálisnak megvoltak a magasajátságai az általánosan glaciális jelleg mellett, sőt a természeti viszonyok magukon a glaciálisokon belül is változtak. A löszszintek faunái egymással összehasonlítva, felülről lefelé egyre zordabb körülményeket mutatnak, s Mihály felfogásával egyezően valószínűleg Würm_{3,2,1}, Riss_{2,1} és Mindel₂ idejűek.

A Duna-Tisza-közi Hátság faunája nem hordalékfauna, kizárólag állóvízi és szárazföldi jellegű; folyóvízi fajokat csak a Duna és a Tisza mentén találtam a fúrások anyagában. Az eredményeket nem részletezem, mert már egy másik dolgozatomban (6) közzétettem őket. Róluk még mindössze annyit, hogy igen messzemenőleg egyeznek a geológiai, pollenanalitikai és csillagászati vizsgálatok eredményeivel. Ez a munkám már önmagában véve is igazolta, hogy a pleisztocénben Mollusca-alapján is szintezhetünk. További kutatásaimhoz az a talajminta-sorozat szolgáltatót anyagot, amit Kriván Pál, a M. Áll. Földtani Intézet geológusa gyűjtött a paksi löszfalból és bocsátott rendelkezésemre. A sorozat 0—43,40 m mélységig tart, 20 cm-enként ismétlődő mintákból áll, s minden mintát 15 × 8 × 3 cm terjedelmű papírtasak-

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1954. március 5-én tartott 474. ülésén.

ban kaptam kézhez. Kriván Pál szelvényvázlatot is mellékel, amely egymással váltakozó lösz- és vályogzónákat s egy futóhomokrétet tüntet fel, megadván azoknak vastagságát cm-ekben. A talajmintákból szítán kimosott csigaanyagot determinál cm, a fajokat és egyedszámukat talajmintánként feljegyeztem, s ezekből az adatokból elkészítettem a dolgozat végén mellékelt táblázatot. Ezután következett a kiértékelés munkája, amelynek folyamán igyekeztem megállapítani az eltéréseket az egyes rétegek képződési idejének természeti viszonyai között. Teljes faunaképet nem remélhettem a kis papírzacs-könyi talajmintákból, viszont módomban volt ugyanazon helynek különböző idejű faunáiba belepillantani. A következőkben a kiértékelés eredményeit közlöm; ebben a munkámban felülről lefelé haladok, a mellékelt táblázat szerint.

A 0—9,5 m-ig terjedő legfelső lösz az alábbi módon tagolódik további csigái alapján.

0—2 m-ig a fauna faj- és egyedszám tekintetében egyaránt nagyon szegény. Uralkodik a nedvességgkedvelő ubiquista jelleg, melyben feltűnik a *Trichia hispida* túlnyomó többsége. Jelenleg európaszerte található faj, elterjedési súlypontja Európában az Alpoktól északra, hazai viszonylatban a dombvidéken van. Főleg bokros ligetek lakója. Nedvességigénye meglehetősen nagy, előszeretettel tartózkodik vízparton. Területünk azonban teljesen szárazföldi, mert a lerakódások nem tartalmazznak vízi fajt. A száraz rétség nem megfelelő élőhelye a *Trichia hispida*-nak, ezért jelenléte helyi viszonylatban erősen bizonyítja a terület ligetes jellegét. Szerényen húzódik meg mellette a déleurópai eredetű, melegigényesebb *Vallonia enniensis*. Az erdei fajokat az *Arianta arbustorum* képviseli. Közép- és észak-európai faj, nálunk ma elsősorban hegyvidéki, a Duña ártéri ligeteiben azonban gyakori az Alföldön is. Egyetlen példányban került elő, éspedig a szóbanforgó lösz közepéről. A legalsó mintában (1,80—2 m) a *Trichia hispida* egyedszámának szembeszökő emelkedése és az amfibikus életmódú *Succinea oblonga* megjelenése már a nedvesség fokozódását jelzi, s átvezet a következő rétegbe. A *Succinea oblonga* elsősorban vízparti faj, de ligetes erdőben a víztől távol is megél. Helyi viszonylatban ligetet és nedvességet bizonyít, mivel nem vagyunk vízparton. Az elmondottakat összegezve, területünk a lerakódások képződése idején meglehetősen száraz és ligetes.

2—5 m mélységig a fauna egyedszám és fajszám tekintetében is sokkal gazdagabb az előzőnél. A nedvességgkedvelő ubiquistáknak a *Trichia hispida* nagy többségén alapuló uralma továbbra is megmarad, amennyiben a *Trichia hispida* száma itt is és a feletti löszben is meghaladja az összes egyedek számának kétharmadát. Hatalmas számbeli fölénye a többi faj felett következetesen mutatkozik minden egyes mintában. A 7 ubiquista fajnak összesen 233 egyede közül 199 *Trichia hispida*. Aránylag jelentékeny szerepet játszik a *Vitrea crystallina* is (25 db). A többi faj csak alárendelten, mintegy színező elemként mutatkozik. Nagyot emelkedik az erdei fajok jelentősége is a feletti lösz faunájához viszonyítva. 3 fajon belül 34 egyed képviseli ezeket. Az *Arianta arbustorum* egyedszám tekintetében második helyen áll a faunában (26 db), míg a *Clausilia dubia* (7 db) és a *Zonitoides radiatulus* (1 db) csupán színező elemek. Az amfibikus *Succinea oblonga* eléggé rendszeresen mutatkozik mintáról-mintára, de egyedszáma mindig alacsony (összesen 10 db). A fajok általában erősen nedvességigényesek, tehát területünk a lösz lerakódása idején sokkal nyirkosabb volt, mint a jóval szegényebb faunájú feletti lösz képződésekor. A fauna itt is szárazföldi, 277 db csigánk között nincsen egyetlenegy vízi sem. A többnyire vízparti *Succinea oblonga* itt nem vízpartot, hanem nyirkos ligeteket bizonyít. Vízpart esetén több volna belőle, s vízcsigát is kellene találnunk. Az Alföldön fátlan helyen s száraz fűben is akad, az ilyen helyeket azonban az év egy részében időszakos vizek nedvesítik, e vizekben vízi fajok is előfordulnak, a hosszú

száraz időszakot kitűnően átvészoló *Anisus spirorbis* pedig tömegesen szokott tenyészni. Ezért helyi viszonylatban vízcicsa híján nem gondolok még időszakos víz partjára sem. A *Succinea oblonga* állandóan száraz s emellett fátlan területen nem él meg, így löszünkben csak ligetes szárazfölddel indokolhatom jelenlétét. További bizonyítékai a ligeteknek a ligeti erdei fajok előfordulása, főleg a rendszeresen mutatózó *Arianta arbustorum*-é, s ezenfelül az ubiquisták közt a nedvességigényesebbek (*Trichia hispida*, *Vitrea crystallina*) nagy többsége a kevesebb nedvességet igénylőkkel szemben. A már inkább szárazabb helyeket kedvelő *Pupilla muscorum*-ból csak egyetlen példányt találtam. A feletti löszénél jóval nyirkosabb és ligetesebb jelleg — teljesen szárazföldi területről lévén szó — csapadékosabb klímát és egyúttal enyhébb hőmérsékletet jelent. A viszonyok azonban a lerakódások képződése alatt sem voltak teljesen egyformák. Középtájon szárazabb és hidegebb klímára valló jelenségekkel találkozunk. Így 3,20–4 m-ig aránylag kevés a *Trichia hispida*, megszakad az *Arianta arbustorum* mintánként ismétlődő folytonossága, s csak egyetlen egyedét találjuk (3,60–3,80 m-nél). 3,40–4,20 m-ig hiányzik az egyébként rendszeresen előforduló *Vitrea crystallina*.

5–5,60 m mélységben újabb faunaképet látunk. A mintánként számított együttes darabszám szembeszökően magasabb, mint az említett zóna fölött vagy alatt. A talajmintasorozatban eddig csak szórványosan, nagy hézagokkal talált *Vallonia enniensis*, *Clausilia dubia* és *Euconulus trochiformis* mintánként ismétlődik. Valószínűleg a feletti faunának is rendszeres alkotói voltak nagyon kis százalékkal, de csekély számuk miatt csak kevés mintába kerültek bele. A *Vallonia pulchella* és *V. costata* fajokkal az egész »legfelső lösz«-ben csupán itt találkozunk. A *Trichia hispida* száma jelentékeny marad, s legfelső mintánkban (5–5,20 m) még több van belőle, mint az összes többi faj egyedeiből együtvéve; innét kezdve azonban már jóval kevesebb. A *Succinea oblonga* az egész »legfelső lösz«-ben itt éri el legmagasabb egyedszámát, s ezenfelül mintánként rendszeresen ismétlődik, holott zónánk felett és alatt (kivéve az alúlról következő minta egyetlen egyedét) sorozatosan hiányzik. A ligeti erdei fajok jelentősége megkettőződik a feletti löszhöz viszonyítva, darabszámuk 24%-a a fajok együttes darabszámának, míg a feletti faunában csak 12%. Itt találkozunk először a *Pupilla Sterri*-vel; rendszeresen és jelentékeny egyedszámmal kezd mutatkozni. Jelenleg a Kárpátok és az Alpok mészszikláin él. A meszes talajhoz azért ragaszkodik, mert kedveli a meleget. Jelenléte a mainál hidegebb klíma mellett valamelyest napos és meleg körülményekre is mutat. Érdekes, hogy löszünkben és a feletti löszben a fajok számaránya pontosan egyezik. Mind a kettőben 7 ubiquista, 3 ligetlakó és 1 amfibikus fajt találtam. Végeredményben a nedvességkedvelő ubiquisták, az erdei fajok és a *Succinea oblonga* esetében észlelt faunagyarapodás alapján az éghajlat az előzőnél jóval csapadékosabb és enyhébb, a ligetek dúsabbak.

5,60–9,50 m-ig a fauna jellege több tekintetben egyezik az imént jellemzett faunáéval. Így nagyjából egyezik a minták fajszáma, mert az 5 m-ig csak gyéren mutatózó fajok 5 m alatt nagyjából rendszeresen ismétlődnek mintánként. A nedvességkedvelő ubiquisták továbbra is uralkodnak, összetételük azonban megváltozik. A *Trichia hispida* már 5,40–5,60 m-nél elveszti számbeli fölényét, s az *Euconulus trochiformis* és *Pupilla Sterri* mögött a harmadik helyre kerül, mennyisége azonban még jelentékeny. 5,60 m-től kezdve már egyedszáma is erősen megcsappant, továbbra is előfordul ugyan valamennyi mintában, a többi fajhoz viszonyított jelentősége azonban nagyot csökken, vezetőszerepét

elveszti. Számbelileg egy faj sem múlja felül a többi olyan mértékben, mint azt eddig a *Trichia hispida* tette. A legfontosabb szerepet a *Punctum pygmaeum* játssza, amennyiben 19 talajminta közül 8-ban belőle van a legtöbb, s a mintánként számított legmagasabb egyedszámot is képviseli (11 db, 7—7,20 m-nél). Összes egyedeinek száma vezetőszerere mellett is csupán 70, míg az összes fajok darabszáma együttvéve 345. Egyedszám tekintetében a *Trichia hispida* követi (64 db), s 3 mintában uralkodik. Utána a *Vitrea crystallina* következik; 3 mintában vezet, összesen 52 van belőle. Egyik mintában a *Punctum pygmaeum*, *Trichia hispida* és *Vitrea crystallina* együttesen uralkodik 3—3 egyeddel, egy másikban a *Punctum pygmaeum* és a *Vitrea crystallina* (3—3 db), ismét máshol a *Vallonia enniensis*, *Trichia hispida* és a *Vitrea crystallina* (2—2 db). Végeredményben a *Trichia hispida* rovására kisebb, a hideg és szárazság elől könnyebben rejtőző fajok gyarapodnak. Az előző lösszel szemben a ligeti erdei fajok száma 3-ról 6-ra emelkedik, mennyiségük azonban az összes egyedek 24,3%-áról 23,7%-ára csökken. Az *Arianta arbustorum* veszt valamit eddigi jelentőségéből. Az uralmat az 5 m-ig nagyon szórványos *Clausilia dubia* veszi át tőle (23 db), amely már 5 m-től rendszeresen mutatkozik. A *Pupilla Sterri* számbelileg csaknem egyezik vele (22 db). Életmódjáról már megemlékeztem. Elég rendszeresen mutatkozik a lerakódások közepe táján az eddig úgyszólván teljesen hiányzó *Zonitoides radiatulus* is. Az *Orcula dolium* a *Pupilla Sterri*-vel a melegigényesebb erdei fajokat képviseli, amennyiben ma mészhégyek melegebb részein található. A klíma aránylag mérsékelt hidegét mutatják. Hasonlóra vall a *Goniodiscus ruderatus* ritkasága. Geyer szerint ma Norvégia északi részének közönséges csigája. Hazánkban már csak szórványosan található, kárpáti jellegű faj. Az amfibikus fajokat itt is csupán azinkább szárazföldi *Succinea oblonga* képviseli; 7,40 m-től lefelé alacsony egyedszámmal minden mintában előfordul (az utolsót kivéve), sőt 8,40—8,60 m-nél vezetőszeret visz, igaz, hogy csak 3 egyeddel. A lerakódáson belül a messzemenőleg egyöntetű faunából nagymértékben hasonló körülményekre következtethetünk. A viszonyok azonban ezen üledék képződésekor sem voltak teljesen egyformák. Legzordabb körülményeket a középtájon találunk. Ilyen jelenségek 6,40 m-től 6,80-ig az egyedek együttes számának csökkenése, a déli eredetű *Vallonia enniensis* mérséklődése, 6,60—7 m-nél a hidegkedvelő *Goniodiscus ruderatus* mutatkozása, 6,60-tól lefelé a feletti 5 mintában rendszeres *Pupilla Sterri* előfordulások gyűrűlése, 7,40 m-től felfelé az alanti 9 mintában következetesen mutatózó *Succinea oblonga* teljes eltűnése.

Rekonstruálva a természeti viszonyokat, löszünk képződési idejére oda jutunk, hogy az éghajlat a felettinél jóval szárazabb és hidegebb, a ligetek azonban dúsak. A »legfelső lösz« faunájának egymástól élesen elhatárolódó periodikus változásaiból s a megfelelő természeti viszonyok eltéréseiből következtetve, heterogén geológiai idejű lerakódásokból áll. Hogyan rendezzük az észlelt periódusokat a geológiai időszámítás szerint? A fauna alapján csak egy jól elhatárolható »legnedvesebb és legenyhébb« zónánk van, és pedig a középtájon, 5—5,60 m mélységben. Ettől felfelé és lefelé 1—1 eltérő faunaképet találunk. Az alsót a hideg és szárazság elől könnyebben rejtőző kicsiny fajok többsége jellemzi, a *Punctum pygmaeum* kis számbeli fölényén alapuló uralmával, a *Trichia hispida* mérsékelt száma mellett. A felsőt a nagyobb fajok többsége, a *Trichia hispida* hatalmas számbeli fölényén alapuló uralmával, a *Punctum pygmaeum* csaknem tökéletes hiánya mellett. Ezek szerint megkülönböztethetünk 0—5 m-ig egy felső és enyhébb Würm₃ és 5,60-tól 9,50 m-ig egy alsó

zordabb Würm₂ glaciálist, s a kettő közt 5—5,60 m-ig a Würm₂₋₃ interstadiális foglal helyet. Felső glaciálisunkban azonban élesen elkülönül a 0—2 m-ig csigákban igen szegény rész, a 2—5 m-es, csigákban sokkal gazdagabb zónától. Az eltérés közvetlen okának a szárazságot tartom, amely egyúttal felül szegényes, alul sokkal dúsabb ligeteket jelent.

De vajjon mi okozta a nagy nedvességbeli eltérést? Megoldásul két lehetőség kínálkozik. Az egyik szerint a lösz lerakódásával járó emelkedés tette szárazzá a területet. Ilyesmit rendszeresen észleltem az alföldi fúrások anyagában, ahol a feltöltődés következtében a vízi fauna szárazföldibe megy át. Ez területünkön felül szegény, alul gazdag nedvességkedvelő fauna elszegényedését okozta volna. Gyengéje az elgondolásnak, hogy a két rész élesen elhatárolódik. A lassú és fokozatos emelkedésnek megfelelően nem határvonalat, hanem, — mint az Alföldön is, — határsávot kellett volna találnom. A másik magyarázat az éghajlatváltozás. A »legfelső lösz«-ben már két, csupán klímaváltozással magyarázható éles határvonalunk van, nagyon természetes ezért, ha a harmadik éles határvonalnál is klímaváltozásra gyanakszunk. Miért nem indokolhatjuk feltöltődéssel a másik két határvonalat? Azért nem, mert a nedvesebb zóna felül van, feltöltődéssel járó szárazodás esetén alul kellene lennie. A feltételezett éghajlatváltozást, tekintettel a fauna hirtelen és nagyarányú elszegényedésére, glaciálisnak kell tartanunk.

Ezzel oda jutottunk, hogy a szorosabb értelemben vett Würm₃ glaciális csak 0—2 m-ig terjed, s 2—5 m-ig egy még aránylag száraz és hideg, 5—5,60 m-ig pedig egy ennél sokkal nedvesebb és enyhébb interstadiális zónánk van. Az eredmény egyezik B a c s á k G y ö r g y csillagászati számításokon alapuló klímagörbéjével, ahol a Würm₃ glaciális előtt szubarktikus, ezelőtt pedig szubtrópusi kilengésű interstadiálist találunk. A 2—5 m löszzóna ismertetésénél már rámutattam arra, hogy annak képződése közben az éghajlat középtájon volt a legszárazabb és leghidegebb, ennek megfelelően a klímagörbe szubarktikus kilengést jelző részének a közepe is behorpad. Nem egyenletes a görbe szubtrópusi kilengést jelző része sem, a teteje homorú, s e homoródásnak a Würm₃ felé eső csücske erősebben kidudorodik, a kilengés legenyhébb maximumát jelezve. Vajjon véletlen-e, hogy ennek a rálam mindössze 3 talajmintányi zónának éppen a legfelső mintájában 28 a *Trichia hispida* száma, míg a másik kettőben csak 14? Nem biztos, hogy az; bár klímagörbe nélkül, pusztán a csigák alapján nem fessegetném ezt a maximumot. A szubtrópusi kilengés előtt jelentéktelen kis antiglaciálist, majd egy komolyabb szubarktikus kilengést találunk, amely már közvetlenül követi a Würm₂ glaciálist. Az 5,60—9,50 m lösz faunájának jellemzése közben már megállapítottam, hogy annak száraz hideg maximuma felfelé 6,40 m-nél végződik. Ezen az alapon feltételezhetjük, hogy a szubarktikus kilengésnek az 5,60—6,40 m-es lösz felel meg.

A zóna legfőbb jellegzetessége, hogy az alanti löszben még nagyon szórványos *Pupilla Sterri* minden talajmintában és aránylag jelentékeny számmal mutatkozik. Manapság hegyi faj, tehát hidegkedvelőnek nevezhetném, de bizonyos mértékig melegkedvelő is, mert a mészsziklák lakója. A kétféle igény egybevetésével megkapjuk a szubarktikus kilengés meglehetősen száraz és zord, de — interstadiálisról lévén szó — a glaciálisénál mégis melegebb éghajlatát. Szubarktikus kilengésük vastagsága alapján sokkal rövidebb időtartamú, de faunája szerint sokkal hidegebb és szárazabb lehetett a szubtrópusi kilengés fölötti szubarktikus kilengésnél. Nagyon hasonló a Würm₂ glaciálishoz, nem határolódik el élesen attól, kevés benne a *Trichia hispida*, s rendszeresen előfor-

dul a *Pupilla Sterri*. Ezzel szemben a 2—5 m szubarktikus kilengés élesen elhatárolódik a Würm₃ glaciálistól, sok *Trichia hispida*-t tartalmaz, a *Pupilla Sterri* pedig teljesen hiányzik belőle. Ezért megnyugvással látjuk, B a c s á k klímagörbéjére pillantva, hogy a görbe is sokkal meredekebb a szubtrópusi kilengéselőtti, mint utáni szubarktikus kilengésben.

Az elmondottak alapján a »legfelső lösz« földtani időbeosztása a következő: 0—2 m Würm₃ glaciális; 2—5 m szubarktikus kilengés; 5—5,60 m szubtrópusi kilengés; 5,60—6,40 m zord szubarktikus kilengés; 6,40—9,50 m Würm₂ glaciális. Legvékonyabb a szubtrópusi kilengés üledéke, holott B a c s á k szerint éppen ez az időszak volt a leghosszabb. A két eredmény nem rontja el egymást, mindössze annyit jelent, hogy ekkor volt leglassúbb a löszképződés. A szubtrópusi kilengés faunájában összeolvad a feletti és alatti löszfaunájának jellege, amennyiben már általában rendszeresen ismétlődnek a lejjebb is rendszeresen ismétlődő fajok, viszont a *Trichia hispida* száma a feletti löszre jellemző módon magas. Zónánk saját jellegzetessége csupán az összeolvadásból előálló magas egyedszám. A Würm₃ és Würm₂ glaciális azonban B a c s á k szerint is összeolvadt, valódi interstadiális nem volt közöttük, mert a Würm₂ jégsapkája, megfogyatkozva bár, de a Würm₃-ig kitartott. Ha ez valóban így volt, az interstadiális vályogzóna hiánya is érthető.

K r i v á n P á l szelvénye vályogzónával folytatódik a »legfelső lösz« alatt. Ezen a földtani határvonalon a fauna is ugrásszerűen megváltozik. A csigák száma már a vályog legfelső mintájában (9,50—9,60 m) 17-ről 10-re, a fajoké 8-ról 6-ra csökken a legelső löszmintával szemben. Egy mintával lejjebb már csak 3 csigát és 2 fajt találunk, a fauna tehát egy még nagyobb ugrással teljesen elszegényedik. Lefelé haladva ebben a szegény faunában, s közben komolyabb alsó faunahatárt keresve, egymásután lépjük át a földtani határvonalakat. A vályogzóna után áthaladunk egy löszön, majd ismét egy vályogzónán s újból löszön, végül 15,40 m-nél a fajok száma hirtelen 6-ra emelkedik s itt megállapodhatunk. Nem lehet véletlen, hogy egyúttal geológiai határon is vagyunk, a szelvény ugyanitt deflációs hézagot jelez. Új zónánk tehát 9,50 m-től 15,40 m-ig terjed, geológiailag heterogén, de faunája meglehetősen egységes. Következésképpen, bár némi hézagokkal, csak a *Trichia hispida* ismétlődik benne. Mennyisége kisebb, mint a Würm₂-ben, ahol valamennyi mintában megtaláltuk, s általában az egyes mintákban is több volt belőle. Más fajok csak szóróványosan, nagy hézagokkal mutatkoznak. Eltekintve a legfelső 10 cm-es s még átmeneti jellegű mintától, a fajok száma mintánként rendszerint 1 vagy 2, csak egyetlen esetben 3, 4 minta pedig csigátlan. A csigák együttes száma mintánként általában 1 vagy 2, elvéve 3 vagy 4 s csak egy alkalommal 8. Ez a szegényes fauna erősen száraz és hideg glaciális árnyékában élhetett, amit én a tágabb értelemben vett Würm₁-el azonosítok. A terület szárazföld, mert vízi és amfibikus fajok nincsenek. A növényzet továbbra is ligetes, ezt, a *Trichia hispida* csaknem folytonos előfordulása mellett, 4 ligetlakó faj is bizonyítja. A részletesebb taglalással alúlról felfelé haladva a következőkben próbálkozom.

15,40—15 m, lösz. A *Trichia hispida* száma a feletti néhány mintához viszonyítva nagy, s a ligetlakó *Arianta arbustorum* csupán itt szerepel a legközelebbi vályogzónáig. 15—15,20 m-nél a csigák száma 8, tehát helyi viszonylatban szokatlanul magas, ugyanitt az *Arianta arbustorum* uralkodik. (A középső minta csigátlansága csúnya szépséghiba, de ilyen szegényes fauna mellett könnyen megesik az ilyesmi. Ha ez a jelenség elvéve és rendszertelenül mutat-

kozik, nem kell neki különösebb jelentőséget tulajdonítani.) Aránylag még enyhe, glaciáliseleji klíma, dús ligetek.

15—14 m, lösz. A csigák száma a legelső mintában, az alatti mintával szemben, 8-ról 2-re csökken, ezután 4 mintán keresztül következetesen 1. Az egész Würm₁-ben nincs több példa arra, hogy az egyes szám mellett ilyen makacsul tartana. Az *Arianta arbustorum*-ot a szárazságot jobban tűrő, s a hideg elől könnyebben rejtőző *Pupilla Sterri* ligetlakó váltja fel, de csak a 2 alsó mintában szerepel 1—1 egyeddel. A glaciális száraz hideg maximumának az ideje lehetett.

14—12,60 m, lösz. A *Trichia hispida* száma 6 minta közül 5-ben nagyobb, mint az alatti löszben. A zóna felső része (13,40 m-től) nedvesebb és enyhébb körülményeket mutat az alsónál; egymáshoz közeleső mintákban 4 és 3 egyedszámot találunk, ahol a *Pupilla Sterri*, illetőleg a *Clausilia dubia* ligetlakó fajok is szerepelnek 1 egyeddel. Az éghajlat erősen száraz és hideg, de valamivel nedvesebb és enyhébb az előzőnél. A zóna azonos lehet azzal a szubarktikus kilengéssel, ami a klímagörbén a glaciálist követi.

12,60—11,60 m, vályogzóna. A legelső minta csigátlan. A felette következő 3 *Trichia hispida* már aránylag nedveset jelent. Felettük 1 *Euconulus trochiformis*-t találunk, ami Würm₁ lerakódásunknak csupán 2 vályogzónájából került elő. Jelenleg nedves erdőben, korhadt fán, avarban stb., erdőtlen területen pedig vizek mentén él. Helyi viszonylatban víz híján erdőt jelentene. Ezután következő mintánk csak 1 *Trichia hispida*-t tartalmaz, ettől a legzordabb glaciális közepén is lehetne. Végül 11,60—11,80 m-nél találjuk Würm₁-ünk legmagasabb fajszámát (3), ahol 1 *Trichia hispida* mellett 2 ligetlakó (1 *Arianta arbustorum* és 1 *Clausilia dubia*) is van, a ligetlakók tehát »uralkodnak«. Végeredményben 4 produktív mintánk közül háromban valami mindig nedveset és ligetet jelent, az átlagtól elütő mértékben. Az éghajlat tehát nedves és a ligetek dúsak. A vályogosodás folyamata is feltételezi a nedvesség és a ligetek gyarapodását. Az elmondottakat B a c s á k klímagörbéjével egybevetve, vályogunk képződési idejét a klímagörbén feltüntetett szubtrópusi kilengéssel azonosíthatjuk. Meg kell azonban jegyezni, hogy a nagyon szegényes és mahoni viszonylatban hegyi jellegű fauna legkevésebbé sem látszik szubtrópusinak. A nedvesség fokozódásának a hőmérséklet emelkedését is kellene jelentenie, de a csigák alapján inkább hideg téli esőzésekből, vagy hóléből származó nedvességre gondolok. A nedvesség nem sokkal lehetett több, mint a szubarktikus kilengéssel azonosított lösz felső részében (13,20—12,60 m); csigák szem pontjából éles határ vonal nincs, s a vályog faunáját egybe is foglalhatnánk az említett löszrétegével.

11,60—10,80 m, lösz. 4 mintája közül a legfelső alatti üres. Az alsó 2 minta 1 erdőlakót (*Pupilla Sterri*, illetőleg *Arianta arbustorum*) tartalmaz, a *Trichia hispida* mellett. Az erdőlakók és ubiquisták egyenlősége aránylag nedves körülményekre vall. A legfelső mintában csak 1 *Vallonia enniensis*-t találtam. Valamelyest melegigényes ubiquista, egész Würm₁-ünkben csupán itt fordul elő. A fauna nem határolható el élesen az alatti vályogétól és nagyjából azzal egyező körülményeket mutat. Az éghajlat továbbra is aránylag nedves és enyhe.

10,80—9,60 m, vályog. Faunája az előzőhöz hasonló, az erdei fajok száma itt is meghaladja az ubiquisták számraak felét. Az ubiquisták között megtaláljuk az előző vályogzónából már említett *Euconulus trochiformis*-t is. A Würm₁-ben csupán itt találkozunk a *Zonitoides radiatulus*-szal. Manapság nálunk hegyvidéki faj, Közép- és Észak Európában gyakori. A klíma az alatti löszéhez hasonló, azonos lehet a klímagörbén a szubtrópusi kilengést követő antiglaciális kilengéssel, mely alatt az előző 4 talajminta lösze is képződhetett.

9,60—9,50 m, vályog. Külön veszem, mert faunája sokkal gazdagabb az alsóbb mintákénál, már inkább Würm₂ jellegű, tartalmazza a Würm₁-ből egyébként hiányzó, de a Würm₂-ben gyakori *Punctum pygmaeum* és *Vitrea crystallina* nedvességkedvelő ubiquistákat is. Faunája Würm₁ viszonylatban gazdag, de szegényes a Würm₂ glaciális viszonylatában. Az éghajlat ennek megfelelően sokkal enyhébb, mint Würm₁ lerakódásunk többi részének képződésekor, de még mindig szárazabb és hidegebb a Würm₂ glaciális átlagánál. Bevezetője lehet annak a klímaenyülésnek, amely a Würm₁ glaciálisában képződött s azóta mindeddig fennmaradt jégsapka elolvadását követte, a felső lösz részben vályogosította, saját lerakódást nem hagyott, s a klímagörbén a Würm₁₋₂ interstadiális antiglaciális kilengésének második részével azonosítható.

15,40—19,40 m-ig alulról vályogzónával határolt lösz következik a szelvényen. Felső határáról már megemlékeztem, mikor a Würm₁-et alulról elhatároltam vele. Ez a felső határ érdekes egyezéseket mutat a Würm₁ felső határával. Mind a kettő egy csupán 10 cm-es talajminta faunája, amely a fajok és egyedek száma tekintetében élesen elüt a feletti és alatti mintáktól. A fajok száma mind a kettőben 6, s ezek közül 3 azonos. A 15,40—15,50 m-es minta egyedszáma kisebb, 10-el szemben csak 6. Csak 1 egyedet tartalmaz minden fajból, ezek közül 3 ubiquista (*Vallonia enniensis*, *Vitrea crystallina*, *Trichia hispida*), 3 pedig ligetlakó (*Pupilla Sterri*, *Clausilia dubia*, *Arianta arbustorum*). Az alatti löszben mind a 6 fajt megtaláljuk, ott viszont újabb fajt csak az *Euconulus trochiformis* egyetlen egyede jelent. Ezen az alapon a határvonalat képező minta és az alatti lösz faunáját azonosnak tekinthetjük. Az alatti lösz fajai csupán felsorakoznak a határvonalat képező mintában, amely — miként a Würm₁ legfelső mintája is — már bevezetője lehet a glaciális jégsapka elolvadását követő enyhébb éghajlat gazdagabb faunájának. A gazdag fauna helyett azonban csak a »deflációs hézag«-ot találjuk. Löszünk faunája a Würm₁-éhez hasonló. Itt is csupán a *Trichia hispida* ismétlődik talajmintánként rendszeresen, bár hézagokkal. A többi faj előfordulása szórványos. A 22 minta közül 11 csigátlan, a többiben mintánként 1—2 csigát találtam, s ezenkívül 1 esetben négyet. Ugyanazon fajból egynél több egyed egyik mintában sincsen. A fauna teljesen szárazföldi, a Würm₁-hez hasonló, de annál még szárazabb és hidegebb éghajlatra és gyatrább ligetekre vall. A lösz alsó része csigák szempontjából zordabb körülmények között képződött a felsőnél. Az enyhülés folyamatát alulról felfelé haladva az alábbi körülmények jelzik. A legzordabb rész 19,40—16,90 m-ig terjed. 13 talajmintája közül 10 üres, a faunát csupán 3 ubiquista fajnak együttvéve 5 egyede képviseli (3 *Trichia hispida*, 1 *Vallonia enniensis* és 1 *Vitrea crystallina*). — 16,70—16,90 m. Faunagazdagodás, 7 ubiquista faj egyetlen mintában. — 16,50—16,20 m. Üres minta felfelé már nincs, s megjelenik a ligetlakó *Arianta arbustorum*. — 16,20 m-től felfelé a *Trichia hispida* már minden mintában mutatkozik. A lösz Riss₂ idejűnek tartom. Alsó része a glaciális száraz hideg maximumában képződhetett, felső része az utána következő antiglaciális első felében, mikor a jégsapka már fogyatkozni kezdett, de hűtő hatása még glaciális körülményeket eredményezett. A jégsapka nagyobbarányú olvadását a legfelső minta hirtelen faunagazdagodása jelzi. A deflációs hézag a Riss-Würm interglaciális helyén fekszik.

19,40—22 m, vályogzóna. Mindössze 2 mintájában találtam 1—1 csigát. A csigaszegénység itt nem bizonyít nagy szárazságot és hideget, mert a vályogosodás gyakran megsemmisíti a fossilis csigahézakat. A magános *Trichia hispida* nem jogosít bennünket következtetésekre. Itt találkozunk először talaj-

mintasorozatunkban a melegkedvelő *Chondrula tridens*-szel. Az éghajlat valamelyest meleg, interstadiális-szerű jellege mellett bizonyít. A vályogosodást Risst₁₋₂ interstadiális idejűnek tartom.

22—30,10 m, lösz. A faunakép erősen eltér az eddigiektől. Vízi fajjal ezideig egyszer sem találkoztunk, itt viszont 60 csiga közül 53 és 7 faj közül 4 vízi. A vízi fajok közt nagy fölényvel vezet az *Anisus spirorbis* (47 db). A lösz nagy részében mintánként következetesen előfordul, míg más fajokkal csak szórványosan találkozunk. Általában kisebb állóvizek lakója. Jól tűri a szárazságot. Az Alföldön tartósan kiszáradó időszakos vizekben is közönséges, s a vízi csigákat gyakran egyedül képviseli azokban. Időszakos szikesekben is tömegesen tenyészik. A többi vízi fajok is állóvíziek, de mennyiségük nagyon jelentéktelen (*Stagnicola palustris* 3, *Cyraululus laevis* 2, *Cyraululus albus* 1). Az állóvízi fauna állóvíz jelenlétét mutatja. Sajnos, a lösz legalsó, 28,90—30,10 m kiterjedésű, s K r i v á n szelvényén »mocsári lösz« néven jelölt rétege csigátlan. Az *Anisus spirorbis* rendszeres ismétlődése csak 27,30 m-től felfelé kezdődik, ez alatt csak 4 csigát találtam, közülük 3 vízi. A mocsári lösz néptelensége leg-egyszerűbben a humuszsavak csigaháزدó hatásával magyarázható, s ez esetben vízinövényzetben gazdag tőzegetől, vagy hasonlóól lehet szó. Egyes jelek szerint állóvízünk a lösz fokozatosan betemette, s az egyre inkább időszakossá vált. Kiszáradást nem tűró fajok nincsenek. A kiszáradást legjobban tűró vizicsigánk fölényesen uralkodik. Löszünk csigái közül a kiszáradást leg-kevésbé tűró *Stagnicola palustris* ritka, s 26,70 m fölött már nincs. Az *Anisus spirorbis* száma 27,30 m-től 24,70 m-ig mintánként legalább 2, de rendszerint ennél több, míg 24,70 m és 22,50 m között valamennyi mintában csak 1. A felső 19 minta közül 11 csigátlan, s az üres minták közül 8 a 9 legfelső mintára esik. Az állandó vízben való tartózkodást nem kedvelő amfibikus *Succinea oblonga* már 28,30 m-től felfelé mutatkozik, míg a több nedvességet igénylő egyéb amfibikus fajok teljesen hiányoznak. A feletti vályog csapadékosabb éghajlata már nem tudott a feltöltött állóvíz helyén újabbat létesíteni.

Más jelenségek arra intenek, hogy ne túlozzuk vizünk időszakosságát sem. Így a vizicsigák előfordulása nagyon következetes. A lösz felső részén, ahol a csigák kevés száma az időszakosság fokozódását mutatja, kizárólag vízi-csigákat találtam. Az amfibikus fajokat csak a *Succinea oblonga* képviseli. 5 mintában összesen 5 egyeddel. A szárazföldi fauna csupán a *Vallonia enniensis* és a *Vitrea crystallina* 1—1 egyedéből áll. Ezek a fajok víz mellett erdő nélkül is megélik. Teljesen hiányzik az eddig mindig rendszeresen mutatkozó, s többnyire vezetőszerepet játszó *Trichia hispida*. A fauna mindenképpen nagyon szegényes, ezért igen száraz és hideg glaciális éghajlatot feltételezhetünk, amely a vízi és szárazföldi faunát erősen korlátozta, s kellő létfeltételeket csak a leg-szívósabb fajoknak nyújtott. Ilyen körülmények mellett érthető, hogy a vízi-csigák csökkenésével a szárazföldi csigák nem gyarapodtak párhuzamosan. Szerepe lehetett ebben a ligetek hiányának is. A felső minták néptelensége mintegy bevezeti a feletti vályog néptelenségét. Az utóbbit nem írhatjuk teljesen a humuszsavak rovására, hiszen más vályogokban gazdagabb faunát találtunk. A feletti vályog két fajtát nem találtam meg löszünkben, a faunaszegénység folytatódása alapján azonban valószínűnek tartom, hogy a feletti zóna glaciálisunk befejező szakaszában képződött. Ebben az időben a mocsár helyén már száraz, füves, csak gyatrán ligetes terület lehetett, ahová a glaciális-végi nap sokat sütött, de kevés meleget sugárzott. A vályogzónában talált *Trichia hispida* a terület bozótosságát, a *Chondrula tridens* a napsütést és a meleg

fokozódását, a fauna szegénysége pedig a glaciális jelleget jelentheti. A Riss₂ lösz alsó részének üres mintái és mintánként egyesével mutatkozó csigái a vályogzónában tapasztalt állapotok közvetlen folytatásának látszanak. A *Chondrula tridens* hiánya a Riss₂ löszben alacsonyabb hőmérséklettel indokolható. Az elmondottak B a c s á k véleménye mellett szólnak, amely szerint a Riss₂ részben átörökölte a Riss₁ jégsapkáját, a két glaciális között tehát nem volt valódi jégközi időszak.

Visszatérve a vályogzóna alatti löszre, annak képződési idejére a természeti viszonyokat az alábbiakban rekonstruálhatjuk. A terület lösszel való feltöltődés következtében egyre időszakosabb mocsaras állóvíz, számottevő ligetek nélkül. Az éghajlat erősen száraz és hideg, igen zord glaciális jellegű. Az ilyen éghajlat legkevésbé sem alkalmas állóvizek létesülésére, s el is tűntette állóvizünket a glaciális végéig. A víz minden bizonnyal csapadékos interglaciális éghajlat hatására keletkezett. Löszünk, felülről számított sorrendje és szegény faunája alapján, a Riss₁ glaciális lerakódása. Ezt a glaciális a pleisztocén leghosszabb interglaciális előzte meg. Nem lehet véletlen, hogy éppen itt találunk vízi-csigákat, míg a talajmintasorozat felső és alsó része szárazföldi faunát tartalmaz. A vízi fauna újabb bizonyítéka annak, hogy löszünk valóban Riss₁ idejű.

30,10—31,20 m, vályogzóna. Csak 1 db *Pupilla muscorum*-ot találtam benne (30,60—30,80 m-nél). Ennek a fajnak eddig mindössze 3 példányával találkoztunk, és pedig a Würm₂₋₃-ban és a Würm₂-ben. Rendesen csak kissé nedves, vagy száraz helyeken találjuk erdei avarban, fakéreg alatt, vagy nyílt réten, a fűben. Erdőre itt nem gondolok, mert akkor a fauna gazdagabb lenne. Ha a lerakódások idejére nagyon szegény faunát feltételezünk ennek a fajnak a vezetőszerkepe mellett, akkor a terület nyílt száraz rét, meglehetősen hűvös és csapadékos, mondjuk glaciálisvégi klímával. Ez az éghajlat nem azonosítható azzal a valóban enyhe és csapadékos éghajlattal, amely a Riss₁-ben tárgyalt állóvizet létrehozta, hanem meg kellett azt előznie.

Az utóbbi éghajlat idejének saját lerakódása nincs, mivel a Riss₁ lösz közvetlenül a vályog fölé települt, a vályogosodás folyamata azonban másodlagos lehet, s bizonyára ebben az időben zajlott le. A vályogosodást ugyanis erdei humusznak lehet tulajdonítani, viszont a vályogzóna nem tartalmaz erdei faunát. A vályogosodást megelőző elsődleges lerakódás, a rekonstruált természeti viszonyok alapján, a Mindel-Riss interglaciális első felében képződhetett, mikor a Mindel₂ jégsapkája még nem olvadt el egészen.

31,20—33,50 m, futóhomok. Egyetlen csigát sem találtam benne. Száraz futóhomokterületeinket ma néhány melegkedvelő csiga népesíti be, mint látni fogjuk ezek közül 3 faj az alsó pleisztocénben talajmintáinkban is szerepel. Hiányukat ebben a futóhomokban csak aránylag hideg éghajlattal indokolhatjuk. A nedvességkedvelő fajok hiánya száraz futóhomokon természetes. Az éghajlat tehát aránylag hideg és száraz, a feletti réteg képződési idején feltételezett égsapka még vastagabb lehetett.

33,50—34,30 m, lösz. Talajmintasorozatunk egyetlen csigamentes lösze. A szívós ubiquisták hiánya csak nagyfokú szárazsággal indokolható, ami gyatra növényzetet is eredményezett. A terület tehát száraz mező, esetleg tundra. A melegkedvelők hiánya hideget jelez. A lösz helyzetét alapján Mindel₂ idejűnek tartom.

34,30—35,20 m, vályogzóna. Ebben a lerakódásban sem találtam csigát, a természeti viszonyok az előzőhöz hasonlíthattak. A vályog alapján dúsabb

növényzetet, több csapadékot és enyhébb éghajlatot feltételezhetnénk. A lerakódás helyzete alapján Mindel₁₋₂ interstadiális idejű. Némileg indokolja hasonlóságát a Mindel₂ glaciálishoz az, hogy Bacsák szerint a Mindel₁ jégsapkája részben a Mindel₂-ig kitartott.

35,10—37,30 m, lösz. Hat legalsó mintájának üressége a glaciálissal beálló klímaváltozást jelzi. A feletti minta *Trichia hispida*-ja már a nedvesség fokozódására utal. A következő mintában 1 *Anisus spirorbis*-t találtam, tehát a fokozódó nedvesség már időszakos pocsolyát is létesített. A feletti minta szerint fokozódik a nedvesség és gyarapodik a pocsolya, mert az *Anisus spirorbis* száma kettőre emelkedik, s az amfibikus *Succinea oblonga* 2 példánya is előkerül. Az utóbb ma is rendszeres lakója az Alföldön az *Anisus spirorbis*-t tartalmazó időszakos pocsolyák partjának. A szárazföldi nedvességkedvelőket 2 *Trichia hispida* képviseli. A legfelső mintában az *Anisus spirorbis* és *Succinea oblonga* nagyméretű szaporodása jelzi a nedvesség további fokozódását. A *Trichia hispida* számának emelkedése, valamint a nedvességkedvelő, ubiquista *Punctum pygmaeum*, s még inkább a ligetlakó *Clausilia dubia* megjelenése vízparti bokrokat bizonyít. Itt találkoztunk először a *Helicella hungarica*-val. Melegkedvelő faj, manapság szegényes növényzetű homokterületeken él. Jelzi az interstadiálissal közeledő melegebb éghajlatot, de ezenfelül növényzetben szegény, napsütéses helyet is jelent. Jelenléte nem mond ellent a növényzet gyarapodásának, ha csupán vízparti bokrokat feltételezünk. Gyűjtéseim alkalmával többször tapasztaltam, hogy a terep megfelelő alakulása esetén a vízcsigák, a vízparti bokrok nedvességkedvelői és a csupasz part melegkedvelői egészen közel kerülnek egymáshoz. Rekonstrukciós kép: nyílt mező, kezdetben teljesen száraz, később időszakos vízzel, s annak partján bokrokkal. Aránylag gyorsan enyhülő glaciális éghajlat. A löszképződés ideje Mindel₁ glaciális. A legfelső minta gazdag faunája szépen jelzi a közelgő interstadiális, ezek után annál meglepőbb a csigák hiánya a feletti vályogzónában. Ezzel kapcsolatban megjegyzem, hogy a legfelső minta a táblázatban feltüntetett csigákon kívül igen sok nagyon bizonytalanul meghatározható töredéket tartalmazott. A töredékeket erős nagyítóval gondosan megvizsgáltam, valószínűleg *Anisus spirorbis* és *Succinea oblonga* maradványok. Jelenlétükből valamilyen csigahéjpusztító tényező (humuszsavak?) hatása feltételezhető, ami talán indokolja a feletti vályog néptelenségét is.

37,30—37,80 m, vályog. 5 csigát tartalmazott, 3 talajmintában. A 2 *Helicella hungarica* nyílt, napsütött, száraz területet és meleget, a 2 *Trichia hispida* s a ligetlakó *Zonitoides radiatulus* bozótot és csapadékos éghajlatot jelent. Az egyedeik kevés száma ilyen összetétel mellett érthető, hiszen a *Helicella hungarica* szegényes növényzetű, s ezért más csigákban szegény területen él, viszont belőle sem lehetett sok, ha a terület részben bozótos is volt. A vályogképződés ideje Günz—Mindel interglaciális.

37,80—39 m, lösz. A vezetős szerep itt minden más rétegtől eltérően a *Helicella hungarica*-é. Mind a 6 mintában következetesen előfordul, a legfelsőben 2, a többiben csak 1 van belőle. A természeti viszonyok a feletti réteg képződési idejére emlékeztetnek, a terület azonban a *Trichia hispida* és a *Zonitoides radiatulus* hiánya alapján szárazabb, növényzetben szegényebb, tehát nyitabb és naposabb. Ez a változás a *Helicella* szempontjából kedvező; hogy e faj egyedszáma mégsem emelkedik, azt az előzőnél alacsonyabb hőmérsékletnek tulajdoníthatjuk. A *Helicella* rendszeres mutatkozása tagadhatatlanul valamelyes meleget jelent, alacsony egyedszáma alapján azonban messze volt hőmérsékleti optimumától. Cáfolja a nagy meleget a *Pupilla Sterri* is, amely csak korlátozott

mértékben nevezhető melegkedvelőnek, amennyiben ma a Kárpátok és az Alpok mészsíkláin él. Száma löszünkben 5, a 7 *Helicella*-val szemben. A felső 2 talajmintában már nem találkozunk vele, s ettől felfelé nem is találjuk a Riss₂ középeíg. Eltűnése az interglaciális közeledésével járó klímaenyhülést jelzi. A legalsó minta 2 *Vallonia costata*-ja nem sokat mond, szívós ubiquista faj, eddig azonban csak 2 példányát találtuk a Würm₂₋₃ interstadiális szubtrópusi kilengésének középső mintájában, ezért helyi viszonylatban glaciáliseleji enyhiséget jelezhet. A terület, faunája alapján, nyílt, napos, növényzetben szegény, esetleg kissé bokros. Éghajlata nagyon enyhén glaciális jellegű. A lösz képződési idejének a B a c s á k szerint is nagyon enyhe Günz₂ glaciálist tartom. A *Pupilla Sterri* jelenléte, s a *Trichia hispida* teljes hiánya jól elhatárolja löszünket a feletti vályogtól, azonban a *Helicella* annyira jellegzetes mintánkénti ismétlődése ott is megvan, a legfelső minta kivételével. Valószínűnek tartom ezért, hogy a vályog Günz₂ glaciálisvégi löszfaunát tartalmaz, s a Günz-Mindel interglaciálisban csupán a vályogosodás másodlagos folyamata zajlott le.

39,0—40,40 m, vályog. A feletti löszről élesen elkülöníti a *Helicella hungarica* és a *Pupilla Sterri* folytonosságának hirtelen megszakadása, s a *Trichia hispida* jelenléte. Faunája nagyon szegény. 7 minta közül 3 üres, a többi 4 is csak 6 csigát tartalmaz együttesen. Rendszeresen ismétlődő faj nincsen. A nedvességkedvelő ubiquistákat 3 *Trichia hispida* képviseli a réteg középső és felső részén, az erdőlakókat egyetlen *Clausilia dubia* a középtájon, a melegkedvelőket 1 *Helicella hungarica* alul és 1 *Chondrula tridens* közepén. Ezek szerint a terület nyílt, füves, bokros, éghajlata meglehetősen enyhe és az előzőnél csapadékosabb, a lerakódás felső részének képződése idején zordabb (átmenet a feletti glaciálisba). A réteg Günz₁₋₂ interstadiális idejű, s valószínűleg az eljegesedést megelőző szubarktikus kilengésben keletkezett.

40,40—41,60 m, vályog. A feletti vályogtól jól megkülönbözteti az ott teljesen hiányzó *Vallonia costata* rendszeres ismétlődése és a felül egyáltalán nem talált *Pupilla Sterri* nagy száma. A fauna sokkal gazdagabb, mint feljebb. A minták száma 6, tehát eggyel kevesebb, mint előzőleg, mégis itt 7 fajt találunk az előző négygel és 55 csigát az előző 6 csigával szemben. A vezető szerep a *Vallonia costata* nedvességkedvelő ubiquistáé (22 db), egyúttal ez az egyetlen mintánként következetesen mutatkozó faj. Tűrőhatára nagy, manapság nálunk az Alföldön és hegyvidéken is gyakori. Jelenléte mindenestre nedvességet (csapadékot) jelez. A többi ubiquista mennyisége nagyon kevés (*Trichia hispida* 4, *Euconulus trochiformis* 3, *Punctum pygmaeum* 1), és előfordulásuk rendszertelen. A nedvességen kívül ligetekre is következtethetünk belőlük. Feltűnő a *Pupilla Sterri* nagy száma (20 db). Ilyesféle mennyiségben csak a Würm₂₋₃ interstadiális szubtrópusi kilengésben találtuk, melyet a még létező Würm₂ jégsapka hűtő hatása némileg glaciális jellegűvé tett. Ezen az alapon itt is feltételezhetjük a sugárzó meleg mennyisége szempontjából enyhe, de az előző glaciális (Günz₁) jégsapkája által hűtött éghajlatot. Ez a lerakódás helyzete alapján is valószínű, és nem mond ellene a fauna többi csigája sem. A két melegkedvelő faj (*Abida frumentum* 3 db és *Helicella hungarica* 2 db) előfordulása, de ugyanakkor alacsony egyedszáma hasonlóról tanuskodik.

41,60—42,40 m, vályogos lösz. 4 mintája közül a 2 alsó üres, a középső 1 *Pupilla Sterri*-t, a felső a *Pupilla Sterri* mellett 1 *Euconulus trochiformis*-t tartalmaz. Ezek szerint a terület sokkal szárazabb és zordabb éghajlatú volt, mint a feletti réteg képződésekor. Ilyen eltérésből joggal következtetünk glaciálisra, amit a Günz₁ eljegesedéssel azonosíthatunk.

42,40—43,40 m, vályog. Középe táján 1 *Helicella hungarica*-t találtam, amiből a feletti zónáénál enyhébb éghajlatra következtetek. Találtam ezenfelül meghatározhatatlan apró töredékeket is, amelyek szerint a fauna ezidőtájt nem volt túlságosan szegény. Helyzete alapján ez az üledék már a levantei idők és az első glaciális között rakódott le.

Befejezésül még röviden összehasonlítom a paksi és Duna—Tisza-közi anyagok szintezéseinek eredményeit. 40 alföldi talajmintasorozatomban természetesen változatosabb faunát találtam, mint az egyetlen paksiban. Az alföldi fúrások gazdag vízfajánát tártak fel, s a vizek nedves környezeteelőnyösen befolyásolta a szárazföldi faunát is. Pakson csupán a Riss₁ löszben és a Mindel₁ lösz legfelső részében találtam szegényes állóvízi faunát, a fauna minden más helyen szárazföldi volt. A víz közelségének hiánya korlátozta a nedvességigényes szárazföldi fajok és egyedek számát is, különösen a száraz glaciális periódusokban. Ezt a kedvezőtlen hatást a ligetek hatása enyhítette Pakson. A ligetlakó *Arianta arbustorum*-ot az Alföldön csak a Würm₂-ban találtam meg, míg Pakson a Riss₂ közepéig (16,50 m mélységig) követtem. Az alföldi pleisztocénben általánosan elterjedt *Pupilla muscorum* alig mutatkozott Pakson, ahol a ma kizárólag hegyvidéki és az alföldi pleisztocénben ritka *Pupilla Sterri* helyettesítette.

Duna—Tisza-közi talajmintáim nem terjedtek ki az egész pleisztocénre, mint a paksiak. A legelső (felülről a hatodik) M i h á l t z-féle löszszintet Mindel₁-idejűnek határoztuk. Ez az egyetlen, Mollusca-maradványtegyáltalan nem tartalmazó löszréteg Pakson is és a Duna—Tisza-közén is. Az egyezés sokkal feltűnőbb a talált faunák alapján megállapítható hasonlóságoknál, melyeket erősen korlátoznak a helyi jellegű mikroklimatikus eltérések. A lerakódás mind a két helyen meglehetősen vékony, Pakson mintegy 3 m-rel mélyebben fekszik, de ez a csekély eltérés inkább azonosságukat valószínűsíti. A lösz fölött Pakson igen vastag, az Alföldön csak vékony és nem is mindenütt mutatkozó futóhomok van. Ez annyit jelent, hogy a két futóhomok keleti irányú szelek uralma idején keletkezett, mert a szél a Duna mellől több homokot vitt nyugat, mint kelet felé. A keleti szelekről jut eszembe, hogy a paksi futóhomok képződési idejére még jégsapkát feltételeztem, a jégsapka pedig K ö p p e n szerint keleti szeleket állandósít. A két eredmény tehát támogatja egymást. A felfelé következő lösz mind a két helyen a legzordabb glaciális jelző faunájával és hatalmas vastagságával tűnik ki, ezért Riss₁ idejűnek határoztam azokat. A Riss₁₋₂ interstadiális mind a két helyen vályog képviseli, amelynek faunája szegényebb a feletti és alatti löszénél, a meleget azonban helyi viszonylatban igen ritka melegkedvelő faj (Pakson a *Chondrula tridens*, az Alföldön a *Helicella obvia*) jelzi. A Riss₂ lösz a Riss₁-nél sokkal vékonyabb, faunája igen szegény, nagyon száraz és hideg, de a Riss₁-nél mégis enyhébb éghajlatot mutat. További párhuzamot nem vonhatok, mert a Duna—Tisza-közén főleg vízi, Pakson kizárólag szárazföldi faunát találtam benne. A geológiai vizsgálatok a lösz fölött Pakson deflációs hézagot, a Duna—Tisza-közén futóhomokot mutattak ki. Ez a körülmény nyugati szelek uralmára vall, melyek a Dunától nyugatra elvitték, a Dunától keletre pedig felhalmozták a hordalékokat. A nyugati szelek a K ö p p e n-féle küszöbérték alatti állapotot, tehát interglaciális, vagy interstadiális jelentenek. Itt a Riss—Würm interglaciálisról lehet szó. A Würm₁ lerakódása Pakson is és a Duna—Tisza-közén is igen vastag s a *Trichia hispida* vezetés szerepet játszik benne. A *Clausilia dubia* kevés. Pakson a fauna sokkal szegényebb, mert a Duna—Tisza-közén állóvizek nedves környezete enyhítette a zord glaciális éghajlat szárazságát.

A Duna—Tisza-közi Würm₁ alján talált vályogzónát a paksi Würm₁ lösz alján talált gazdagabb faunának megfelelő, s aránylag enyhe éghajlat hozhatta létre. A paksi Würm₁ löszben talált vályogcsíknak a Duna—Tisza-közén lösz felel meg. Faunája nem választható el élesen a feletti és alatti löszétől, s csak kevéssel enyhébb éghajlatot mutat azoknál. A vályogot ezért elsődlegesen gondolom, amit helyi jellegű, nem pedig a magyar löszmedencére általánosan kiterjedő erdősödés hozott létre. A paksi Würm₁ lösz felső részén talált vályogzónának a Duna—Tisza-közén helyzetileg futóhomok felel meg. A Würm₂ löszben gyakori a többi lerakódásokban sokkal ritkább *Clausilia dubia*. A *Trichia hispida* ritkább, mint a Würm₃-ban. A *Coniodiscus rudertus*-t csak itt találtam Pakson, a Duna—Tisza-közén a Würm₃-ból is előkerült, de ott ritkább. A *Punctum pygmaeum* és *Euconulus trochiformis* Pakson csak a Würm₂-ben, a Duna—Tisza-közén csak a Würm₂-ben és a Würm₁-ben gyakori. A Würm₂₋₃ interstadiálisnak Pakson lösz, a Duna—Tisza-közén futóhomok felel meg. A Würm₃-ban a *Trichia hispida* uralkodó szárazföldi faj. A fauna Pakson tapasztalt szárazságozta szegénysége nem ritka az Alföldön sem.

Sajnos, a Duna—Tisza-közén csak a felső pleisztocén szintezhettük, s teljes sorozat hiányában az ottani lerakódások kormeghatározása a paksi lerakódásokénál bizonytalanabb. A két szintezés eredményeinek összehasonlítása még nem bizonyítja be az alföldi időbeosztás helyességét, de komoly adatokkal valószínűsíti. Egyezik a szintek száma, a löszrétegeknek helyi viszonylatban egymáshoz hasonlított vastagsága, a löszképződési időknek a fauna alapján rekonstruált hidegségi sorrendje, s a löszrétegek faunájának néhány karakterisztikus tulajdonsága.

Vizsgálataim kétségtelenül igazolták, hogy a pleisztocén periodikus klímaváltozásait követve a Mollusca-fauna is periodikusan változott, és a Mollusca-maradványok periodikus változásaiból rekonstruálhatók a természeti viszonyok változásának periódusai. A paksi szintezés tanulsága szerint a rekonstrukció egyetlen talajmintasorozat alapján is lehetséges, ha a minták elég sűrűn ismétlődnek. A talajmintasorozat faunája egy helyen bekövetkezett változások vetületét adja; kérdés, hogy ezekből a változásokból mit általánosíthatunk nagyobb területre, vagy éppen az egész magyar löszmedencére? Itt elsősorban a makroklima-rekonstrukció jön tekintetbe. A pleisztocén klímaváltozások az egész magyar löszmedencét érték, ezért annak minden kellő mennyiségű maradványt tartalmazó helyén leolvashatók. A sorozatok egyidőben képződött mintái a helyi viszonyok szerint tartalmazhatnak eltérő fajokat, s a fajok egyedszáma is nagyon különbözhet, de mindkettő ugyanazt a periódust kell mutatniuk. Pl. a száraz hideget egyik helyen hidegkedvelő vízi fajok, máshol szárazföldi hidegkedvelők, ismét máshol a nedvességkedvelő ubiquesták gyűrűlése jelzi stb. A talajmintasorozatok periódusait természetesen nem önmagukban, hanem a többi periódusokkal összehasonlítva kell kiértékelni.

A periódusok természeti viszonyainak helyes kiértékelése és elnevezésük helyessége a geológiai időszámítás szerint nem jelent teljesen egyet. Az üledék időbeli elnevezése hibátlanul rekonstruált természeti viszonyok mellett is lehet helytelen, mert a kapott eredményeket olyasmivel kell azonosítani, amit senki sem tud pontosan megjelölni, sőt aminek a kritériuma maguktól az eredményektől függ. A Milankovits—Bacsák-féle csillagászati számítások nagy segítséget jelentenek ezen a téren. Dolgozatomban több alkalommal rámutattam arra, hogy eredményeim milyen nagy mértékben összhangba hozhatók ezeknek a számításoknak az eredményeivel. A sok egyezés nem lehet véletlen műve, és további szintező-munkánkban a legjobb reményekre jogosít. Ez a munka hosszú lesz és nehéz. Faunaképelemzésen alapszik, s az eredmények annál tökéletesebbek, mennél jobban ismerjük az egyes lerakódások faunáját. A jelenleg rendelkezésemre álló hiányos faunaképek segítségével elért eredmények alapján arra következtetek, hogy teljes faunaképekre támaszkodva a magyar löszmedence pleisztocén lerakódásai tökéletesen színtezhetők, és képződésük idejének természeti viszonyai nagy részletességgel rekonstruálhatók.

IRODALOM

1. Bacsák, Gy.: Az interglaciális korszakok értelmezése. Az Időjárás. p. 8—16. 62—69, 105—108. 1940. — 2. Bacsák, Gy.: A skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön. Orsz. Meteorol. és Földmagn. Int. Kiseb. Kiadványai. 13. p. 1—86. 1942. — 3. Bulla, B.: Az Alföld felszínének kialakulása. Alföldi Kongr. M. Tud. Akad. Műsz. Tud. Oszt. Közl. p. 59—67. 1953. — 4. Geyer, D.: Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. Stuttgart. p. 224. 1927. — 5. Ehrmann, P.: Weichtiere, Mollusca. In: Tierw. Mitteleuropas. p. 1—264. 1932. — 6. Horváth, A. & Antalfi, S.: Malakológiai tanulmány a Duna—Tisza-köz déli részének felső pleisztocén rétegeiről. Ann. Biol. Univ. Hung. 2. p. 417—428. 1943. — 7. Kormos, T.: A süttői forrásmész-komplexus faunája. Állatt. Közlem. 22. p. 159—175. 1925. — 8. Miháلتz, I.: A Duna—Tisza-köze déli részének földtani felvétele. M. Áll. Földt. Int. Jelentése 1950-ről. 1953. — Miháلتz, I.: Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolódása. M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közlem. p. 101—117. 1953. — 10. Rotarides, M.: A lösz csigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. Állatt. Közlem. 8. p. 1—178. 1931. — 11. Rotarides, M.: Über die pleistozene Molluskenfauna von Szeged und Umgebung. Arch. f. Molluskenkde. 64. p. 73—102. 1932. — 12. Rotarides, M.: A szegedi és szegedkörnyéki artézikutak kőzetanyagának pleisztocén puhatestű-faunája. Földtani Közlem. 72. p. 52—63. 1942. — 13. Rotarides, M.: A

pleisztocén puhatestű-fauna értékelése. Földtani Közlem. 72. p. 171—180. 1942. — Soócs, L.: A Kárpát-medence Mollusca-faunája. Budapest. p. 1—478. 1943. — Sümeghy, J.: Hidrogeológiai adatok a Duna—Tisza közéről. Földr. Ért. p. 33—37. 1952.

THE SNAILS OF THE PLEISTOCENE DEPOSITS AT PAKS

By

A. HORVÁTH

Author records in his paper the snails occurring in a series of soil specimens taken from the loess wall at Paks. The series ranges over depths of 0-43.40 metres, and consists of specimens taken in depth intervals of 20 (sometimes 10) centimeters. The material of each specimen filled a paper bag of the size of 15×8×3 centimeters. The three tables show the depth of each specimen and the respective number of snails found in them.

The paper sets out to prove that the snail fauna periodically changed according to the periodic climate changes of the Pleistocene. On hand of the snail associations it draws conclusions as to the conditions of nature obtaining in the single periods and makes comparisons between them. It identifies the periods calculated on the snail findings with those of the Milankovits—Bácsák astronomic calculations and based on results obtained, it determines the levels of the loess wall at Paks. The fauna of distant places may alter but shows the same periodicity. The Pleistocene deposits allow a determination of levels based also on their mollusk remains, but the exactness of the results will naturally be affected by the amount of the mollusk material at disposal.

УЛИТКИ В ОТЛОЖЕНИЯХ ПЛЕЙСТОЦЕНА ИЗ С. ПАКШ И ИХ ОЦЕНКА

A. Хорват

В статье обрабатываются данные исследований улиток из серии образцов почвы, полученной из лёссовой стены в Пакше. Серия была взята из глубины почвы от 0—43,40 м., и состоит из повторяющихся образцов каждые 20 (иногда 10) см. почвы. Материал отдельных образцов наполнял бумажный мешочек размером в 15×8×3 см. На трёх таблицах приводятся глубина образцов, и число найденных в них улиток, а образцы, повторно не содержащие улиток, приведены суммарными данными глубины. В статье доказывається, что фауна улиток периодически изменялась соответственно периодическим климатическим изменениям плейстоцена.

На основании ассоциаций улиток автор делает выводы относительно природных условий отдельных периодов, и приводит соответствующие сопоставления последних. Автор отождествляет вычисленные на основании улиток периоды с периодами астрономических вычислений по Миланкович—Бачак, и при помощи последних определяет ярусы в лёссовой стене в Пакше. Автор устанавливает, что полученные им результаты в многих отношениях подтверждают результаты произведенной им в 1951—1952 гг. работы по определению ярусов, также на основании реликтов мягкотелых из 40 серий образцов почвы периода верхнего плейстоцена в южной части междуречья Дунай—Тиса. Фауны отдаленных друг от друга областей могут быть различными, но они показывают одинаковую периодичность. В конечном итоге, отложения плейстоцена можно разделить на ярусы и на основании их реликтов мягкотелых, но количество материала мягкотелых, конечно, оказывает влияние на точность результатов.

1. táblázat. Würm₃-Würm₂

A fajok neve	Würm ₃ glaciális														Würm ₂ szubarktikus				
	0,0—0,2	0,2—0,4	0,4—0,6	0,6—0,8	0,8—1,0	1,0—1,20	1,20—1,40	1,40—1,60	1,60—1,80	1,80—2,0	2,0—2,20	2,20—2,40	2,40—2,60	2,60—2,80	2,80—3,0	3,0—3,20	3,20—3,40	3,40—3,60	3,60—3,80
<i>Succinea oblonga</i> Drap.										1	1		2		1	2		1	1
<i>Cochlicopa lubrica</i> O. F. Müll. .																		1	
<i>Pupilla muscorum</i> L.													1						
<i>Pupilla Sterri</i> V. Voith.																			
<i>Orcula dolium</i> Brug.																			
<i>Vallonia pulchella</i> O. F. Müll. .																			
<i>Vallonia enniensis</i> Gredler				1								1		1					
<i>Vallonia costata</i> O. F. Müll. ...																			
<i>Clausilia dubia</i> Drap.											1		4		1				
<i>Punctum pygmaeum</i> Drap.													1						
<i>Goniodiscus ruderatus</i> Stud.																			
<i>Vitrea crystallina</i> O. F. Müll. ...											2	5		2	5	1	1		
<i>Zonitoides radiatulus</i> Alder.															1				
<i>Euconulus trochiformis</i> Mont....													2						
<i>Trichia hispida</i> L.		1		1	1		1			4	14	15	10	12	12	21	8	9	8
<i>Arianta arbustorum</i> L.					1						5	1	1	5	2	1			1
Összesen	—	1	—	2	2	—	1	—	—	5	23	22	21	20	22	25	9	11	10

interstadiális										Würm ₂ glaciális																				
										szub- trópusi		szub- arktikus																		
3,80—4,0	4,0—4,20	4,20—4,40	4,40—4,60	4,60—4,80	4,80—5,0	5,0—5,20	5,20—5,40	5,40—5,60	5,60—5,80	5,80—6,0	6,0—6,20	6,20—6,40	6,40—6,60	6,60—6,80	6,80—7,0	7,0—7,20	7,20—7,40	7,40—7,60	7,60—7,80	7,80—8,0	8,0—8,20	8,20—8,40	8,40—8,60	8,60—8,80	8,80—9,0	9,0—9,20	9,20—9,50			
1	1					2	2	8	1									1	2	2	1	1	1	3	1	1	2			
						4	7	16	5	2	6	3	1		1				1	3			1				1			
								4															3							
			2			1	2	2	5		2	2	1		1	2	1	2	1	1	2			1	2	2	2	1		
						1	2	2		1	2	1	2		2	2	1	1	1	2			1	2	1	1	1	2		
1							3	5	7	3	6	8	3	2	2	11	3	4	3	6	2		3		4			3		
															1	1	5	3	1											
		1	2	2	4	1		1		1	4	2	5	1	1	3	3	2	1	1	4	6	4	2	2	2	6	3		
						2	8	22			3	2	1	1	1	3	2	2	1	2		2	1	1	1	3	1			
6	22	12	8	26	16	28	14	14	4	1	6	4	1	2	6	4	3	1	1	3	5	3	5	2	2	2	5	5		
	2		2	5	1	4	2	1		1	2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1			
8	25	15	12	33	21	43	42	75	22	8	29	26	12	11	18	32	15	17	18	25	14	22	13	16	9	21	17			

2. táblázat. Würm₁ — Riss₂

Würm, A fajok neve	Antiglaciális hatás								Szubtrópusi vályog				Szubarktikus löss				Glaciális lösz															
	vályog				löss																											
	9,50—9,60	9,60—9,80	9,80—10,0	10,0—10,20	10,20—10,40	10,40—10,60	10,60—10,80	10,80—11,0	11,0—11,20	11,20—11,40	11,40—11,60	11,60—11,80	11,80—12,0	12,0—12,20	12,20—12,40	12,40—12,60	12,60—12,80	12,80—13,0	13,0—13,20	13,20—13,40	13,40—13,60	13,60—13,80	13,80—14,0	14,0—14,20	14,20—14,40	14,40—14,60	14,60—14,80	14,80—15,0	15,0—15,20	15,20—15,30	15,30—15,40	
<i>Pupilla Sterri</i> V. Voith.....	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
<i>Vallonia enniensis</i> Gredler	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Clausilia dubia</i> Drap.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Punctum pygmaeum</i> Drap.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vitrea crystallina</i> O. F. Müll.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Zonitoides radiatulus</i> Alder	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euconulus trochiformis</i> Mont.	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichia hispida</i> L.	4	2	—	1	2	—	1	—	—	1	1	1	1	—	3	—	2	2	—	3	1	2	2	—	1	1	1	—	1	3	—	2
<i>Arianta arbustorum</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Összesen	10	3	1	1	4	1	1	1	—	2	2	3	1	1	3	—	2	3	—	4	1	2	2	—	1	1	1	1	2	8	—	3

Riss ₂ A fajok neve	Antiglaciális hatás lössz								Glaciális lösz							Riss ₁₋₂ vályog				
	15,40—15,50	15,50—15,60	15,60—15,70	15,70—15,90	15,90—16,10	16,10—16,20	16,20—16,50	16,50—16,70	16,70—16,90	16,90—17,10	17,10—17,30	17,30—17,50	17,50—17,70	17,70—17,90	17,90—18,10	18,10—19,40	19,40—19,80	19,80—19,90	19,90—20,10	20,10—22,0
<i>Pupilla Sterri</i> V. Voith.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vallonia enniensis</i> Gredler ..	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chondrula tridens</i> Müller ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Clausilia dubia</i> Drap.	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vitrea crystallina</i> O. F. Müll.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euconulus trochiformis</i> Mont.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichia hispida</i> L.	1	1	1	1	1	1	—	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—
<i>Arianta arbustorum</i> L.	1	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Összesen	6	1	2	2	2	1	1	—	4	2	—	—	2	—	1	—	—	1	1	—

3. táblázat. Riss₁—Mindel₁—Günz₁

A fajok neve Riss ₁	22,0—22,50	22,50—22,70	22,70—23,70	23,70—23,90	23,90—24,0	24,0—24,10	24,10—24,20	24,20—24,30	24,30—24,50	24,50—24,70	24,70—24,90	24,90—25,30	25,30—25,50	25,50—25,70	25,70—25,90	25,90—26,0	26,0—26,30	26,30—26,50	26,50—26,70	26,70—26,90	26,90—27,10	27,10—27,30	27,30—27,50	27,50—27,70	27,70—28,30	28,30—28,50	28,50—28,90	28,90—30,10
<i>Stagnicola palustris</i> O. F. Müll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anisus spirorbis</i> L.	—	1	—	1	1	—	1	1	1	1	2	—	3	3	4	7	2	3	6	4	3	2	—	—	—	—	1	—
<i>Gyraulus albus</i> O. F. Müll. ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gyraulus laevis</i> Alder	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Succinea oblonga</i> Drap.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Vitrea crystallina</i> O. F. Müll. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vallonia enniensis</i> Gredler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Összesen ..	—	1	—	1	1	—	1	1	2	2	2	—	5	3	4	7	3	4	7	7	3	2	—	2	—	2	—	—

Mindel ₁ —Günz ₁ A fajok neve	Mindel ₁ löss					Günz — Mindel vályog		Günz ₂ löss		Günz ₁₋₂ szubarktikus					Günz ₁₋₃ vályog					Günz ₁ vályogos löss			Praeglaciális vályog														
	35,10—35,50	35,50—35,70	35,70—35,90	35,90—36,10	36,10—37,30	37,30—37,50	37,50—37,70	37,70—37,80	37,80—38,0	38,0—38,20	38,20—38,40	38,40—38,60	38,60—38,80	38,80—39,0	39,0—39,20	39,20—39,40	39,40—39,60	39,60—39,80	39,80—40,0	40,0—40,20	40,20—40,40	40,40—40,60	40,60—40,80	40,80—41,0	41,0—41,20	41,20—41,40	41,40—41,60	41,60—41,80	41,80—42,0	42,0—42,40	42,40—42,60	42,60—42,80	42,80—43,0	43,0—43,20	43,20—43,40		
<i>Anisus spirorbis</i> L.	6	2	1																																		
<i>Succinea oblonga</i> Drap.	5	2																																			
<i>Abida frumentum</i> Drap.																																					
<i>Pupilla Sterri</i> V. Voith.										1	2														2			1	7	1	1						
<i>Vallonia costata</i> O. F. Müll. .														2								1				11	12	5									
<i>Chondrula tridens</i> Müll.																	1							2		2											
<i>Clausilia dubia</i> Drap.	1																	1																			
<i>Punctum pygmaeum</i> Drap.	1																		1							1											
<i>Zonitoides radiatulus</i> Alder. .							1																														
<i>Euconulus trochiformis</i> Mont..																										2	1	1									
<i>Helicella hungarica</i> Soós et H. Wagner.	2					1	1	2	1	1	1	1	1	1					1						1		1						1				
<i>Trichia hispida</i> L.	4	2		1		1	1									1		2							4												
Összesen	19	6	1	1		1	1	3	2	1	2	3	1	5		1		3	1	1		3		2	9	26	15	2	1					1			

NÉHÁNY MALAKOFAUNISZTIKAI ADAT A DUNÁNTÚLRÓL*

Írta :

KROLOPP ENDRE

(Budapest)

Már több éve foglalkozom malakológiával, elsősorban a csigák rendszeres gyűjtésével. Gyűjtéseim eredményeként az 1952—53. években 45 fajnak mintegy 60 új előfordulási helyét állapítottam meg. Ezek közül kiemelek néhány, állatföldrajzilag érdekesebb adatot.

Pseudosuccinea columella Say. Lelőhely : Budapest.

Elsősorban ennek a faunánkra nézve új csigafajnak előfordulását közlöm. A vízi tüdőscsigák rendjének Limnaeidae családjába tartozik. Behurcolt faj, eredeti hazája Észak- és Közép-Amerika (4). Nálunk eddig Budapestről ismeretes, ahol először a Lukács-fürdő forrástavában, a Malom-tóban találtam meg. Nemrégiben felfedeztem a Botanikus-kert medencéiben és a margitszigeti melegforrás tavában is. Hazánkba vagy közvetlenül Amerikából, vagy val melyik európai botanikus kertből kerülhetett. Az irodalom ugyanis a berlini, egy másik *Pseudosuccinea*-fajt, a *Pseudosuccinea peregrina* Cless.-t pedig a kopenhágai, berlin—dahlemi, göttingai, boroszlói növénykertből említi (7). Ez utóbbi fajnak, a *peregrina*-nak hazája Brazília lenne. Meg kell azonban említenem, hogy Meeuse és Hubert 1949-ben, 300 példány házának megvizsgálása eredményeképpen, nem tudja elkülöníteni ezt a fajt a *columella*-tól. Ugyanerre a megállapításra jutott Bengt Hubendick 1951-ben, aki anatómiailag vizsgálta a két fajt (4). A fajok leírása, valamint a róluk készült rajzok, fényképek alapján (1, 2, 6) én sem tudom szétválasztani őket. A példányok bonctani vizsgálata során ugyanerre az eredményre jutottam, ami tehát közös a fentebb említett szerzők véleményével. Az állatokon ugyanis a »tipikus *columella*« és a »tipikus *peregrina*«-bélgyegek közösen fordultak elő, illetőleg mintegy átmeneteket alkottak. A *columella* délamerikai előfordulását valószínűleg elhurcolásnak kell minősíteni. Európán kívül Dél-Afrikába is behurcolták. Hogy nálunk mikor bukkant fel először, arra határozott adatom nincs, de Kender József 1939-ben megjelent, a Malom-tó élővilágáról írt tanulmányában (5) nem említi innen sem ezt a fajt, sem hozzá hasonló csigát. 1951. nyarán gyűjtöttem először, ekkor még csak néhány példány került elő. Jelenleg elég nagy mennyiségben található, főleg a tüdőrrózsák leveleinek fonákán. Várható, hogy csigafaunánknak ez az új tagja hideg vizeinkben is meghonosodik.

Segmentina complanta Drap. Lelőhely : Keszthely.

Erről a ritka fajról Soós (8) megjegyzi: »Nagyon meglepő majdnem teljes hiánya a Dunántúlon, —innen csak Tatáról ismerjük Soós Árpád gyűjtéséből«. Keszthelyi előfordulása tehát, mint balatoni és dunántúli adat, egyaránt érdekes. Élő példányát a Balaton egy mocsaras öblében gyűjtöttem, 1953. június 23-án.

Truncatellina claustralis opisthodon Reinh. Lelőhely : Tihany.

Az 1953. aug. 13-án, a tihanyi Cyprián-forrás környékén gyűjtött anyagban találtam meg.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1954. május 14-én tartott 176. ülésén.

Régebben a Kárpát-medencében csak Erdélyből, Herkulesfürdő környékéről ismerték. Legújabbban V á g v ö l g y i J ó z s e f (9) a Dunántúli-Középhegység több pontján megtalálta. Tihanyi előfordulása is bizonyítja, hogy ez a Dunántúlról korábban ismeretlen faj annak hegyesebb vidékein általánosan elterjedt.

Caecilioides petitiana Benoit. — Lelőhely: Budapest. Óbudán, a Római-fürdő vízvezető-árka közelében találtam meg, 1951. aug. 21-én.

Ennek a Sziciliából ismert fajnak felbukkanása Nagysallón (3) meglepetésszámba ment. Felvetődött az a gondolat, hogy két másik déleurópai alak is ehhez a fajhoz tartozik és így egy igen messze, Madeirától hazánkig elterjedt fajjal van dolgunk. Magyarországon azóta megtalálták Egerben is (V á s á r h e l y i), és budapesti adatom birtokában megállapíthatjuk, hogy csak rejtett életmódja miatt ismerjük ilyen kevés termőhelyét.

Vitrea contracta Westl. — Lelőhely: Budapest. Budán, az Alvinczi-úton levő löszfeltárás felett, humuszból gyűjtöttem, 1953. március 25-én.

Eddig csak Erdélyből, Segesvár, Medgyes és Felek környékéről ismerték, így a faj felbukkanása váratlan volna, de V á g v ö l g y i J ó z s e f a közelmúltban megtalálta a Vadász-völgyben (Szár mellett) és Peskőn (Tatabánya mellett). Így itt is a Középhegységből újabban kimutatott, de messze elterjedt fajjal állhatunk szemben.

Vitrea inopinata Ulicny. — Lelőhely: Budapest. Zugliget, Disznófürdő forrás közelében. 1953. május 19.

A Kárpátok területén elszórtan fordul elő. S o ó s (8) ezt írja róla: »A Nemzeti Múzeumnak Budapestről származó példányai is vannak, ezek azonban nyilván a Duna hordalékából valók.« Adatom tehát ezeknek a példányoknak eredetét is megmagyarázza anélkül, hogy azokat hordaléknak kellene feltételezni. Mellettem szól V á g v ö l g y i Fekete-fejen (Budai-hg.) végzett gyűjtése is (9).

Zonitoides radiatulus Alder. — Lelőhely: Tapolca (Zala m.). Nedves réten találtam meg, 1952. aug. 7-én.

Ez a faj is csak újabban került elő V á g v ö l g y i gyűjtései alapján az Alföldről (Bátorliget, Ócsa) és a Dunántúlról (Peskő). Régebben csak Erdélyből és a Kárpátokból ismerték. Mivel az Alföldnek és a Dunántúlnak két-két ennyire távoleső helyén találtuk, felbukkanása egyéb pontokon is várható.

Daudebardia brevipes Drap. — Lelőhely: Budapest. Hűvösvölgy (1951. március 26. és ősz), Zugliget (1951. április 14.).

S o ó s (8), W a g n e r adatai alapján csak 2 termőhelyét említi (Mátra és Kőszeg), de azóta több helyről megkerült: Bakony, Jósvalő (9), Bükk (V á s á r h e l y i), Szádelői-völgy (R o t a r i d e s). Budapest környékén gyakori lehet, mert a Zugligetben a Tündérszikla közelében egyetlen alkalommal 5 élő példányát fogtam, ez a rejtett életmódot élő Daudebardiak-nál elég nagy szám.

Trichia erjavecii Brus. — Lelőhelyek: Kocsola (Tolna m.), Budapest: Városmajor.

Kocsolai előfordulása nem meglepő, mert a faj Szlavónián keresztül felnyomul a Mecsekbe és Szekszárd mellett is megtalálták. Ez az adat tehát csak azt bizonyítja, hogy kb. 25 km-rel északabbra felhatol, mint eddig tudtuk. A budapesti adat azonban figyelemreméltó, ezért érdemes közelebbről megnézni. A Városmajorban olyan helyen találtam meg, ahol behurcolt is lehet. De vannak más adatok, amelyek a faj eredeti honosságát bizonyítják. Budapestről több délies jellegű faj ismeretes, legjellemzőbb közülük a fentebb említett *Caecilioides petitiana* Benoit. és a *Vertigo moulinsiana* Dupuy. Így a *Trichia erjavecii*-nél is arra gondolhatunk, hogy a jégkört követő, a mainál melegebb időszakban északabbra nyomult, és később a többi pontokon kipusztult.

Zenobiella umbrosa Pfeiff. — Lelőhelyek: Mosonmagyaróvár és Sellye (Baranya m.).

A Dunántúl nyugati részén több helyről előkerült, ezért a mosonmagyaróvári előfordulásának nincs nagyobb jelentősége. A sellyei adat azért érdekes, mert egy régebbi feltevést igazol. Soós ugyanis ezt írja (8): »A Nemzeti Múzeumnak még Fridvaldszky János gyűjtéséből származó, friss eszéki példányai vannak, ezért valószínű, hogy a Dráva-menti ligetekben egyebütt is előfordul.« Sellye és Bogdása között, egy Dráva-menti kiöntés réjtén nagy mennyiségben találtam. Ez az adat tehát alátámasztja Soós feltevését, hogy a *Zenobiella umbrosa* Pfeiff. a Dráva mentén Eszéken kívül másutt, nevezetesen Magyarországon is előfordul.

IRODALOM

1. Baker, F. C.: Lymnaeidae of North and Middle America. p. 162—178. 1911. — 2. Clessin, S.: Neue Arten. Malacozool. Bl. N. F. V. p. 188—189. 1882. — 3. Dudich, E. & Wagner, J.: Bars vármegeye puhatestű (Mollusca) faunájának alapvetése. Math. Term. tud. Ért. 53. 1935. — 4. Kender, J.: A Lukács-fürdő tavának limno-biológiai vizsgálata. Palaestra Calasantina. 1939. — 5. Péntzes, A.: Budapest élővilága. Budapest, p. 141—142. 1942. — 6. Roszkovszky, W.: Contributions to the study of the family Lymnaeidae. VIII. Genus *Pseudosuccinea*. Ann. Zool. Mus. Pol. Hist. Nat. 6. p. 1—33, 1927. — 7. Schlesch, H.: *Pseudosuccinea peregrina* Cless.: Espèce d'Amérique du sud introduite dans les jardins des plantes de l'Europe. Bull. de la Soc. Zool. France. p. 425—426. 1930. — Soós, L.: A Kárpát-medence Mollusca-faunája. Budapest, 1943. — Vágvölgyi, J.: Quelques intéressantes données malaco-faunistiques de Montagnes Moyennes de la Hongrie. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 4. p. 75—79. 1953.

EINIGE MALAKOFAUNISTISCHE ANGABEN AUS WESTUNGARN

Von
E. KROLOPP

Der Verfasser gibt Rechenschaft über einige interessante Resultate seines Schnecken-sammelns in Westungarn. Eine der angeführten Arten, *Pseudosuccinea columella* Say., ist für die Fauna Ungarns neu. Dieses Tier wurde im Malom-Teich (Lukács-Bad, Budapest), wo es jetzt vorkommt, wahrscheinlich durch Einschleppung angesiedelt.

A VORTICELLA MICROSTOMA EHRENBERG (PERITRICHIA, CILIATA) MINT AZ ÖKOLÓGIAILAG KÜLÖNBÖZŐ VIZEK BIOINDIKÁTORA*

Írta :

STILLER JOLÁN

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum, Budapest)

Ivóvíz- és szennyvízbiológiai vizsgálataim során gyakran volt alkalmam megfigyelni a *Vorticella microstoma* nagy változékonyságát. Ha ezt a fajt erősen szennyezett, bomló szerves anyagokban gazdag vízben, tehát polysaprob viszonyok között tenyésztjük, igen gyakran a legkülönbözőbb alakokból álló népességeket kapunk. Ezeket a változatokat megtaláljuk azonban a szabad természetben is, olyan vizekben, amelyek különböző eredetű és természetű vizekből tevődnek össze, ha megfelelő mennyiségű bomló szerves-anyagot tartalmaznak. Ilyen vizekben ugyanis egymástól merőben különböző életviszonyokat feltűntető kisbiotópok keletkeznek, amelyekben ez a változékonny eurycicus faj a legkülönbözőbb modifikációkban jelenhet meg. Így pl. a szegedi Cserepressori-tóban a modifikációk egész sorát találtam meg. Ez a tó csapadékvízből, erősen nátrontartalmú talajvízből, a szomszédos közbüvőhíd szennyvizéből és a csatornázatlan Móraváros házi szennyvizéből táplálkozott.

A változatok egész sorát találtam továbbá Dalmáciában, a Solini-öbölben, ahol a Jadro-folyó édesvize már erősen elkeveredett az Adriai-tenger, valamint az ide torkolló szennyvíz-csatorna vizével. A parti övben nyár derekán tömegesen tenyésztett az *Ulva* és *Zostera*, a konsumensek mennyisége azonban a producensek nagy tömegéhez viszonyítva csekély volt. A növényzet az erősen felmelegedett és a Jadro-folyó alacsony vízállása miatt csaknem stagnáló brakk-vízben pusztulásnak indult, és erősen szaprobiózta a vizet. A fenékszap fölött helyenként élénk H_2S -képződés indult meg. Laboratóriumban az itt élő *Vorticella microstoma* tömegesen elszaporodott, és variabilitása itt érte el a tetőfokot.

Hasonló életkörülmények uralkodtak abban a vízmintában, amelyet 1951. tavaszán Kol Erzsébet és Szabóné Muhits Katalin hajdúszoboszlói gyűjtéséből kaptam. A termesztéshez hazahozott vízminta az ottani villamosművek hűtőmedencéjének különböző pontjairól származott, ahol az eredetileg 70 °C-os hőmérséklet már 30–38 °C-ra csökkent. A víz sok fonalas kékalgát tartalmazott, amelyek rövid időn belül elpusztultak, és bomló szerves anyagokkal telítették a vizet. A víz oxigéntartalma ennek nyomán erősen csökkent.

A hajdúszoboszlói vízmintában három egymástól eltérő alakú *Vorticella* élt. Egy hosszúra nyúlt alak, mely körvonalaiiban emlékeztet a Solini-öböl erősen felmelegedett brakkvizében talált *Vorticella microstoma* egyik modifikációjára, adta ebben a tenyésztetben a még nyélen ülő alakok kb. 90%-át. Kb. 8 % volt a Fauré—Fremiet által, bomló szerves anyagokat tartalmazó, oxigénben szegény vízben még 1905-ben kísérletileg kitenyésztett *Vorticella microstoma* f. *hians* Fauré—Fremiet, 1905 (Kahl, 1935, p. 729). A nyélen ülő *Vorticella*-knak csupán kb. 2%-át alkotta a jóval rövidebb és még szélesebben lekerekített, néha csaknem gömbalakú f. *turgescens*. A f. *hians* és *turgescens* szintén előfordult a Solini-öbölből származó tenyésztetben. A hajdúszoboszlói anyagban e két forma átmeneti alakokkal kapcsolódott a fent említett hosszúra nyúlt alakhoz, mely átlag háromszor olyan hosszú, mint széles.

Mind a három forma testét kb. 5 μ vastagságú tektinburok fedte, és csak a peristoma maradt csupaszon. Laboratóriumban, szobahőmérsékleten ez a

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. október 28-án tartott 469. ülésén.

burok mindinkább elvékonyodik ; két nap múlva már csak egyenlőtlen vastagságú nyomokban volt meg. A tektinburok tehát a termális algák kocsonyás burkához hasonló védőberendezés a víz szokatlanul magas hőfokával szemben, mert eltűnik, mielőtt a víz hőmérséklete 20 C°-nál alacsonyabbra száll le.

A *Vorticellá*-k legnagyobb része már rajzóként elhagyta a nyelét, de a legtöbb, még nyélen ülő alakon is kialakult már a rajzókra jellemző aborális csillókoszorú, vagy legalább is a csillókoszorú kezdeménye, gyűrűalakban elrendezett fénytörő szemcsék alakjában. Ezek a kialakulóban levő csillók alapi testcskéi, melyeknek kialakulása mindig megelőzi a csillók fejlődését.

A hosszúra nyúlt forma a *Vorticella microstoma*-ra jellemző hosszú, hengeralakú rajzokat képez, míg a f. *hians* és *turgescens* eredeti alakjának megtartásával vált le a nyélről, anélkül, hogy a rajzóállapotról jellemző aborális csillókoszorút kiképezte volna. Ez a jelenség különösen patológiás alakoknál gyakori, vagy pedig olyan alakoknál szokott fellépni, amelyeknek normális élettevékenységeit valamely hirtelenül bekövetkezett hatás megzavarta.

A járványszerű rajzoképződés a vízben uralkodó oxigénhiány következménye. Mikroszkóp alatt figyeltem, amint a kezdetben nyugtalanul ide-oda száguldó rajzók egymás után letelepedtek egy vízzel körülzárt légbuborék felületére, ahol csakhamar felvették a nyélen ülő állat normális alakját, és neki kezdtek az új nyél kiképzéséhez.

Mindeme megfigyelések után érdekesnek ígérkezett megfigyelni az állatok további magatartását a laboratóriumban tartott tenyészetekben. Erre a célra több tenyészetet állítottam be. Az eredeti vízből kiszűrtem a bomlásnak indult algákat és a széthulló kocsonyás anyagokat, s a párolgás következtében besűrűsödött forrásvizet szűrt vezetéki vízzel pótoltam. A tenyészeteket szobahőmérsékleten, dolgozóasztalomon, szórt napfény mellett, lapos Petri-csészékben tartottam. Kontrollként az egyik Petri-csészébe eredeti tenyészvízzel helyeztem az állatokat anélkül, hogy a bomló algákat eltávolítottam és a besűrűsödött vizet ismét felhígítottam volna. Az állatok ebben a tenyészetben, az élénk bomlás során beállott oxigénhiány következtében hamarosan elpusztultak.

A többi tenyészetben az állatok ismét letelepedtek, testméretük azonban erősen csökkent. Hossztengelyük megrövidült, és testük korsószerűen kidomborodott, a nyél felé nyakszerűen befűződött, s az állatok 2 nap leforgása alatt fokozatosan elérték a tipikus *Vorticella microstoma* alakját. A termális forma tektinburoka teljesen eltűnt. Harmadnapra tömeges betokozódás indult meg, és az ötödik napon már csak a *Vorticella microstoma*-ra jellemző gömbalakú, símafalú, sárgás ciszták ültek a detritusra és *Zoogloeá*-ra telepedett nyeleken. Ezek a ciszták abban különböznek az eredeti, tektinnel fedett termális forma cisztáitól, hogy felületük csupasz, míg a termális formánál a ciszta a tektinburok alatt képződik ki, és a kész ciszta ugyanolyan, többé-kevésbé vastag tektinburokkal fedett, mint a mozgó forma. Nyilvánvaló, hogy a hajdúszoboszlói hévforrásban élő, a törzsalaktól annyira eltérő állat a *Vorticella microstoma*-nak a termális viszonyokhoz alkalmazkodott modifikációja, melyet hosszúra nyúlt teste alapján f. *elongata*-nak nevezek el.

A *Vorticella microstoma* f. *elongata* 2,75—3-szor olyan hosszú, mint széles. A test nem keskenyedik el nyakszerűen a nyél felé, miként a f. *typica*-nál, hanem egyenletesen elkeskenyedve hegyesen végződik a feltűnően vékony, öt-hatszoros testhosszt elérő nyél eredési helyén. A peristomális korong kicsi és domború, gyakran kissé kúpos. Többnyire szorosan ráborul a garat bejáratára, táplálékfelvétel alkalmával azonban felemelkedik, s ilyenkor jól látszik a peremén végighúzódnó körárok. Ebből erednek az adorális csillókoszorú rendkívül gyengén fejlett csillói. A peristoma szegélye igen gyengén vagy egyáltalán nem meg-

vastagodott. A lüktető hólyag feltűnően nagy. Ez jellemzi általában a bomló szerves anyagokban gazdag, oxigénben tehát szegény vizek Peritricháit. A lüktető hólyag rövid kivezető csatorna közbeiktatásával üríti tartalmát a garatba. A protoplazma színtelen és igen zavaros. Ezáltal még rögzített állapotban is csak bizonytalan körvonalakkal látszanak a hosszú, kolbászalakú mag és az entoplazmába zsúfolt tápoduk. Csak a glicerín változtatja meg annyira a fénytörésüket, hogy festetlen készítményekben is élesen láthatók. Az állatok testmérete igen változatos. Hosszúságuk egy és ugyanazon áltelepben 70 és 120 μ között ingadozott. A szélessége még változatosabb, aszerint, hogy az ábrán feltüntetett hosszúra nyúlt karesú alakról, vagy pedig a kissé kihasasodó alakokról van-e szó, amelyek körvonalaikban közelednek a f. *hians*-hoz. Úgy látszik, hogy a kisebb formák csak nemrég, másodlagosan telepedtek meg, vagy pedig osztódásból kikerült fiatal példányok, mert többnyire aránylag rövid nyélen ülnek.

A *Vorticella microstoma*-ról már régóta ismeretes, hogy szennyezettséget jelző szervezet. M. e. 1898-ban, Kolkwitz és Marsson 1909-ben, és azóta több más szerző már mint jellegzetes polysaprobionta szervezetet emlegette, de nem ismerte ennek a fajnak tág határok között mozgó ökológiai valenciáját és nagy variabilitását. A különböző modifikációkat az említett higiénikusok és a régebbi szisztematikuskok eltérő fajoknak vagy variációknak tekintették. Pl. a *Vorticella putrina* sem egyéb, mint a *Vorticella microstoma* egyik modifikációja. A *Vorticella monilata* több fajnak meghatározott életviszonyok között kialakult modifikációja.

A *Vorticella microstoma*-nál megfigyelt alkalmazkodási formák párhuzamosan változnak a környezetükben végbemenő változásokkal, és azért jellemzők valamelyik biotóp mindenkorai életviszonyaira. Ez a faj tehát bármelyik másik fajnál alkalmasabb arra, hogy bioindikátorul szolgáljon valamely ivóvíz, vagy szennyvíz elbírálásánál; ha ugyanis ismerjük a meghatározott életkörülmények között kialakult modifikációk sajátosságait, akkor a modifikáció külső megjelenéséből és életmegnyilvánulásából következtetni tudunk a víz vegyi viszonyaira, szennyezettségének természetére és fokára, valamint az öntisztulási folyamatok előrehaladottságának mértékére.

A *Vorticella microstoma* életoptimuma nem polysaprob, hanem α -mesosaprob viszonyokhoz kötött, de előfordul a legkülönbözőbb ökológiai viszonyok mellett, változó mennyiségében, többé-kevésbé megváltozott formában.

Az α -mesosaprob viszonyok idézik elő a víznek azt az átmeneti állapotát, amelyben, a víz öntisztulása során fellépő zöld mikroszervezetek asszimiláló tevékenységével kapcsolatban, a redukciós folyamatokat nagyrészt már oxidációs folyamatok váltják fel. A *Vorticella microstoma* ilyen életviszonyok között tömegesen elszaporodik, anélkül, hogy nagy, bbfokú változékonyságot észlelhetnénk egy-egy zárt népességen belül. Az állatok a *Vorticella microstoma* korszerűen kidomborodó tipikus alakját tüntetik fel. Detrituson és egyéb élettelen aljzaton nagyobb áltelepeket képeznek, melyeknek egyedszáma már a β -mesosaprob viszonyok beálltával csökken. A nyél ebben a környezetben három-négyszer olyan hosszú, mint az állatok teste. A lüktető hólyag a testmérethez viszonyítva normális nagyságú, és a lüktetés üteme is rendes. A világosszürke protoplazma nem nagyon zavaros. Az entoplazma többnyire élesen határolódik el az ektoplazma felé, és tömve van detritusszal meg baktériumokkal telt tápodukkal.

Tisztább vízben, oligosaprob viszonyok között, a *Vorticella microstoma* nem képez nagyobb áltelepeket, sőt egyenként is megtalálható. A testméret is tisztább vízben kisebb, mint a tápanyagokban gazdagabb, szennyezett vizekben.

Az entoplazma színtelen és áttetsző. Az ektoplazma víztiszta és gyakran erősen fénytörő. A test alakja megfelel a *Vorticella microstoma* f. *typica*-nak. Az entoplazma többnyire csak kevés tápodut tartalmaz. Ezeknek tartalma nem olyan sűrű, mint a poly- és mesosaprob vizekben. A mérsékeltabb táplálkozás magyarázza meg a csekélyebb egyedszámot egy-egy biotópon belül, mert maga után vonja az állatok ritkább osztódását. Hogy az életkörülmények az ilyen víztípusokban mégis mennyire kedvezőek, elárulja számunkra az a körülmény, hogy nem látunk sem betokozódó, sem mikrogonidiumokat képező, vagy kopulációban levő alakokat. Ezek a fiziológiai állapotok ugyanis rendszerint akkor szoktak nagyobb mértékben fellépni, ha az életfeltételek a vízben valamilyen oknál fogva kedvezőtlenekké válnak.

Polysaprob vizekben a *Vorticella microstoma* variabilitása sokszor még egy és ugyanazon népességen belül a legnagyobb. Egy-egy polysaprob biotóp számos egymástól eltérő szubbiotópra tagolódik, s ezekben a legkülönbözőbb életviszonyok között a legkülönbözőbb alkalmazkodási formák fejlődnek ki. A víz felszínén, ahol közvetlenül érintkezik a levegővel és magasabb az oxigéntartalom, merőben más életkörülmények uralkodnak, mint a mélyebb rétegekben, vagy a fenékiszap fölött, ahol sokszor egészen abiotikusak a viszonyok. A szabad víztérben uralkodik a f. *hians* és *turgescens*, ezek a megnövekedett sejtturgornak fokozatait jelzik. Ezeknek a lüktető-hólyagja feltűnően nagy, és a lüktetés frekvenciája igen magas. Protoplazmájuk szürkés vagy szürkés-sárga, és mindig erősen zavaros. Emiatt a mag még rögzített állapotban is nehezen látható, és a tápoduk körvonalai is elmosódottak. A tiszta vízben csaknem átlátszó ektoplazma itt szintén zavaros, s az ento- és ektoplazma közötti határ bizonytalan. Ezeket a formákat detrituszon és *Zoogloea*-n találjuk, melyek a víz felszínéhez közel lebegnek. Mélyebb rétegekben még a rendkívül szerény oxigénigényüket sem tudják kielégíteni. A víz fenékiszapja fölött, vagy az üvegtartály alján, az élénk bomlási folyamatok alatt abiotikus viszonyok uralkodnak, és csak az öntisztulási folyamatok előrehaladásával csökken annyira az oxigénfogyasztás, hogy az állatok az alsó vízrétegekben is megélhetnek.

A *Vorticella microstoma* f. *typica* ritkán él ugyanabban az áltelepben ezekkel a *turgescens* alakokkal, és valamelyik polysaprob élettérben, főképpen az oxigénben gazdagabb felületi hártya alsó felületén telepszik meg, ahol többnyire csak rövid, egy-két testhosszat meg nem haladó nyelet képez. Mélyebben a nyél mind hosszabbá válik, mert az állat ilyenformán igyekszik elérni az oxigénben gazdagabb vízréteget. Ezek között lehet találni olyan példányokat, amelyeknek nyele tízszer, tizenötször, sőt ritka esetekben 20-szor olyan hosszú, mint a test hossza. Azok a példányok, amelyek a nyél meghosszabbításával sem képesek elérni az oxigénben dúsabb vízréteget, hamarosan rajzökká alakulnak át, és nyugtalan bolyongás után letelepednek a víz felületi hártájára, ahol rövidnyelű alakokká változnak át. Azok a példányok azonban, amelyek alkalmazkodni tudtak az oxigénben való szegénységhez, és abban a rétegben is nyélen maradhattak, a fokozatosan növekvő sejtturgor következtében felveszik a f. *hians* vagy *turgescens* erősen megduzzadt alakját. A víz felszínén élő f. *typica* lüktető-hólyagja — ellentétben a mélyebb rétegekben élő formák megnagyobbodott hólyagjával —, normális nagyságú, és működése is rendes.

Saprobizált vizekben, a fenékiszap fölött, a bomlási folyamatok során élénk kénhidrogénképződés szokott megindulni. Igen gyakran metángáz: buborékok szállnak fel a víz felszínére. Természetes, hogy olyan vizekben csak azok a véglényfajok élhetnek meg, amelyek a kiválasztás gyorsításával ki tudják

küszöböt'ni a gázok mérgező, bénító hatását. Az itt élő fajok rendellenesen nagy lüktető hólyagot képeznek, és igen gyakran még két vagy több apró mellék-hólyag is alakul, a kiválasztó terület megnagyobbítása érdekében. A lüktetés üteme itt a leggyorsabb.

Polysaprob vizekben, ahol a bomlási folyamatokkal kapcsolatban élénk gázképződés játszódik le, az állat normális körülmények között síma, csak finoman harántcsíkolat pellikulája felületén szabályos sorokba elrendezett, gyöngyszerű képleteket választ el (Stiller, 1931, 1941, 1946). Növényekben gazdag, eutroph tavakban, ahol a nyári pangás alkalmával a növényzet tömeges pusztulásnak, majd bomlásnak indul, valamint a használatban levő és bomló szerves anyagokkal telített kenderáztatók neustonhabjában igen gyakran találjuk ezt a f. *monilata*-t. Alakja többnyire azonos a tipikus *Vorticella microstoma* testével. Bár az ilyen vizekben a *Vorticella microstoma* csak a levegővel érintkező legfelső rétegben él, a nagyfokú oxigénfogyasztás következtében a lüktető hólyagja nagy, lüktetése pedig meggyorsult.

A Nagy Magyar Alföld időszakos szikes vizeiben, valamint Erdély konyhasótartalmú tavaiban sok Peritricha-faj, köztük a *Vorticella microstoma* — a legtöbb tengeri Peritricha-fajhoz és az előbb említett gáztartalmú polysaprob vizek lakóihoz hasonlóan — kialakítja az előbb leírt gyöngyszerű képletekből álló védőburkot a pellikula felületén (id. Entz G., 1876; Stiller, 1931, 1941, 1946). Ezüsttel impregnált, szétnyomott állatokon ez a védőburok héjszerűen leválik, és alatta előtűnik a finoman harántul csíkolat pellikula. A védőburok gyöngyszerű képleteinek nagysága függ a pellikula harántcsíkolatának szélességétől, ill. a csíkok egymásközötti távolságától. A magas töménységű vizekben élő állatok tehát első tekintetre nagyon hasonlítanak a rothadó anyagokat tartalmazó vízben élő, gyöngyszerű védőburkot képező fajtestvéreikhez, alaposabb megfigyelés alapján azonban lényeges különbségeket észlelhetünk. A magas koncentrációjú vizek vízelvonó hatása következtében a protoplazma erősebben gelifikálódik, és ezáltal áttetszőbb, az ektoplazma szinte víztiszta és fénytörő. A lüktető-hólyag kicsi, lüktetése pedig lassú. Párhuzamosan ezekkel a tulajdonságokkal az állatok testmérete is csökken, mert a protoplazma az ilyen hipertóniás közegben mindig jóval kevesebb vizet tartalmaz.

Fokozatos besűritéssel vagy felhígítással jól alkalmazkodó fajoknál, mint pl. a *Vorticella microstoma*-nál vagy *convallaria*-nál a testméret növekedését vagy csökkenését kísérletileg is elő tudjuk idézni. Ilyen reciprok-kísérleteket végeztem Szegeden, az 1930-as évek elején, a *Vorticella microstoma*-n és *convallaria*-n, ahol mindenkor rendelkezésemre állottak természetes szikes és természetes édesvizekből származó állatok. Kísérleteim során átlag 30—50%-os méretkülönbségeket sikerült elérnem.

A *Vorticella microstoma* euryoecikus természeténél fogva a legalkalmazkodóbb Ciliata-fajok egyike, és azok közé a rendkívül ritka Peritricha-fajok közé tartozik, melyek laboratóriumban is jól tenyésztethetők. Tenyésztésükhöz legalkalmasabb az eredeti tenyészfolyadék, amelyben igyekezzünk fenntartani az eredeti állapotokat. Kétúton bevalik a Gelei József által bevezetett, és *Paramecium*-tenyésztéséhez állandóan használt, lótrágyából készített, kb. egyhetes tenyészfolyadék, amelyben már lejátszódtak a legélénkebb bomlási folyamatok. A folyadék ilyenkorra már teljesen megtisztul, a bomlás után visszamaradt cellulóztermékek pedig lesüllyed az üveg aljára. Ebbe a folyadékba oltjuk bele a *Vorticella microstoma*-t tartalmazó eredeti vizet, és pár nap leforgása alatt gazdag, huzamosabb ideig életképes tenyészetet kapunk. Ezeket időnként átoltva, állandóan rendelkezésünkre áll a szükséges vizsgálati anyag.

Rövidlejáratú, de gazdag tenyészeteket kapunk, ha kerti földet helyezünk egy szélesnyakú üveg aljára, és arra csírkevért öntünk. Miután a vér megalvadt, óvatosan feltöltjük szűrt vezetéki vagy desztillált vízzel, és 1—2 napon belül gazdag *Amoeba*- és *Vorticella microstoma*-tenyészetet kapunk. A *Vorticella microstoma* ugyanis a legkülönbözőbb talajfeleségeken is gyakori, csupán testmérete jóval kisebb, mint az édesvizekben élő fajtestvéreie. Hátránya ezeknek a vérrel táplált tenyészeteknek az, hogy igen rövid idő múlva rothadásnak indulnak.

Nagy ellenállóképességénél fogva a *Vorticella microstoma* fedőlemez alatt is jól figyelhető anélkül, hogy életműködése nagyobb mérvű zavart szenvedne. Nappali világosságnál és friss víz állandó pótlásával az életműködésük hosszabb időn keresztül zavartalan. Mesterséges fényenél, a hősugarak hatására, az elpárolgás és a beálló oxigénhiány következtében már pár perc leforgása alatt erősen megnő a sejturgor, és az állatok fokozatosan megbénulnak. A csillók csapkodása meglassúbbodik, és kb. 5—10 perc múlva teljesen megszűnik. A lüktető-hólyag közben óriásira megnő. A protoplazmából ugyan még továbbra is elvonja az elhasznált és oldott bomlási termékeket tartalmazó vizet, de a beállott bénulás következtében már nem tud üríteni. Végül az óriásira megnőtt hólyag szétrepesztí az egész állatot.

Ha azonban kikapcsoljuk a mikroszkopizáló lámpa hősugarait, és az állatokat a most már lényegesen lassúbb ütemben történő elpárolgás mellett figyeljük, akkor azt látjuk, hogy a koncentrációnak lassan bekövetkező fokozódása következtében a lüktető-hólyag mind kisebbé válik, a lüktetés gyorsasága pedig egyre csökken. A lüktető-hólyagnak ugyanis ebben a hipertóniás közegben az időegységben mind kevesebb vizet kell a testből eltávolítania, és egész működése végül, az ozmoreguláció kiesése folytán, már mindinkább csak az oldott bomlási termékek kiválasztására korlátozódik. Ilyenkor a lüktetés már csak minden 15—20-ik percben következik be, és a lüktető-hólyag — mint a magas töménységű tengerek vizében — látszólag el is tűnik; a valóságban azonban mindig fennmarad egy igen apró és rendkívül lassan működő lüktető-hólyag, az oldott bomlási termékek eltávolítására (Stiller, 1939, 1946 a, b).

Metódkailag még csak arra szeretnék rámutatni, hogy az állatokat minél nagyobb és minél vékonyabb, tehát könnyebb fedőlemez alatt ajánlatos megfigyelni. Ha még jobban le akarjuk csökkenteni a fedőlemez nyomását, akkor ajánlatos az állatokat fonalas zöld algák között vizsgálni, amelyek egyúttal gazdagítják a víz O_2 -tartalmát. Ezzel egy olyan kisbiotópot teremtünk meg, amelynek életfeltételei legjobban hasonlítanak egy mesosaprob környezet természetes életviszonyaihoz. Olyan esetekben, amikor kis nagyítás is elegendő, apró üvegvattaszálakkal támaszthatjuk alá a fedőlemez sarkait, hogy még vastagabb vízréteget nyerhessünk: csak arra kell ügyelni, hogy az üvegszálcák ne zárják el a lemez oldalait és ne akadályozzák az oxigén diffundálását. A megfigyelések sikerét azzal is elősegíthetjük, hogy a fedőlemez alatt egy vagy több légbuborékot zárunk be, ami biztosítja az állatok életbenmaradásához szükséges oxigénmennyiséget a huzamosabb megfigyelések tartamára.

Összefoglalás

1. A *Vorticella microstoma*-nak különböző életfeltételek mellett alaktanilag és élettanilag jól megkülönböztethető modifikációi fejlődnek ki.

2. Ez a faj nem csak a szerves anyagokkal történt szennyeződés biológiai jelzője, hanem nagyfokú alkalmazkodóképessége és a környezethatások következtében létrejött jellegzetes módosulatok alapján a víz mindenkor vegyi összetételének indikátora.

3. A termális f. *elongata* a termális algák kocsonyás burkához hasonló tektinszerű védőburkot képez, a magas hőfok koaguláló hatásával szemben. Szobahőmérsékleten ez a védőburok eltűnik.

4. A vízben fellépő oxigénhiány járványszerű rajzóképződést vált ki. Ha a rajzók fedőlemez alatt ráakadnak egy bezárt légbuborékra, megtelepednek annak felületén és megkezdik az új nyél képzését.

5. Szobahőmérsékleten, mesosaprob viszonyok mellett, a termális f. *elongata*-ból kísérletileg kitenyészthető a f. *typica*.

6. A *Vorticella microstoma* tág határok között mozgó ökológiai valenciája és variabilitása a legszélsőségesebb alkalmazkodási formák kialakulásához vezet. Egyes modifikációkat régebbi szerzők külön fajnak vagy fajváltozatnak tekintettek.

7. A *Vorticella microstoma* életoptimuma a mesosaprob életviszonyokhoz kötött. Tömegfejlődés mellett tipikus alakban jelenik meg.

8. Polysaprob viszonyok mellett is tömegesen fejlődik, de a benépesített vízréteg vegyi tulajdonságai szerint különböző módosulatokban jelenik meg.

A protoplazma sötét és zavaros, az ekto- és entoplazma határa elmosódott. A lüktető-hólyag megnagyobbodott vagy megsokszorozódott, pulzálása gyakori.

9. Oligosaprob viszonyok mellett csak kicsi áltelepek képződnek. A test kisebb, szintelen és áttetsző, az ektoplazma hyalin, fénytörő. Ekto- és entoplazma határa éles. Lüktető-hólyag és lüktetésének gyakorisága normális, legfeljebb kissé lassúbb.

10. Mérgező gázok bénító hatása ellen a kiválasztó felület megnagyobbításával és a kiválasztás gyorsításával védekezik.

11. Bomló szerves anyagokat tartalmazó vízben, vagy magas töménységű konyhasós vagy szikes vizekben az állatok pellikuláján gyöngyszerű képletekből álló védőburok képződik. E közös tulajdonság mellett a polysaprob vizekben megmarad a többi jellemző tulajdonság (8); a magas koncentrációjú vizekben élő állatok teste ellenben kicsi, áttetsző, lüktető-hólyagja kicsi és lassan működik, fokozódó töménységnél látszólag el is tűnik. Ha a magas töménységhez H_2O járul, a lüktető-hólyag a vízelvonó hatás ellenére normális nagyságú és működése meggyorsul.

IRODALOM

1. Brand, Th.: Enzystierung bei *Vorticella microstoma* und hypotrichen Infusorien. Arch. f. Protistenkde. 47. 1923. — 2. Bresslau, E.: *Systylis Hoffi*, eine neue Vorticellide. Biol. Zentralbl. 39. p. 41—59. 1919. — 3. Dogelj, V.: Obscsaja protisztologija szovjetszkaja Nauka. 1951. — 4. Doflein—Reichenow: Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena. 1949. — 5. Entz, G. sen.: A tordai és szamosfalvi sóstavak ázlagfaunája. M. Orv. és Term. vizsg. Előpatakon tartott XVIII. Nagygyűlésének Munk. p. 1—20. 1875. — 6. Fauré—Fremiet, E.: Sur une variation expérimentale de la *Vorticella microstoma*. C. R. et Mém. Soc. Biol. 40. p. 271—280. 1905. — 7. Gelei, J.: A véglények lüktető-hólyagjának élettudományi jelentősége. Math. Term. Tud. Ért. 57. p. 1037—1069. 1938. — 8. Hentschel, E.: Abwasserbiologie. Methoden d. Süßwasserbiol. Berlin. 1916. — 9. Kahl, A.: Wimpertiere oder Ciliata. Dahl's Tierwelt Deutschlands. 1935. — 10. Kolkwitz, R. & Märsson, M.: Ökologie der tierischen Saprobien. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 2. p. 1—25. 1919. — 11. Mez, C.: Mikroskopische Wasseranalyse. Berlin. 1898. — 12. Ohlmüller—Spitta—Olszewski: Untersuchung und Beurteilung des Wassers und Abwassers. Berlin. 1931. — 13. Stiller, J.: Az ivóvizek biológiai vizsgálata. Kísérletügyi Közl. 37. p. 1—8. 1934. — 14. Stiller, J.: Biologische Untersuchung eines Wasserwerkes in der Umgebung von Budapest. Kl. Mitt. Pr. Landesanst. f. Wasser-, Boden-Lufthyg. 13. p. 201—218. 1937. — 15. Stiller, J.: Biologische Brunnenuntersuchung gelegentlich einer Typhusepidemie. U. ott. p. 219—225. — 16. Stiller, J.: Die Peritrichenfauna der Nordsee bei Helgoland. Arch. f. Protistenkde. 92. p. 415—352. 1939. — 17. Stiller, J.: Beitrag zur Peritrichenfauna des Grossen Plöner-Sees in Holstein. Arch. f. Hydrobiol. 36. p. 263—284. 1940. — 18. Stiller, J.: Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichenfauna. U. ott. 38. p. 313—435. 1941. — 19. Stiller, J.: Beitrag zur Peritrichenfauna der Schwefelquellen von Split. Ann. Mus. Hist. Nat. Hung. 39. p. 19—59. 1946. — 20. Stiller, J.: Beitrag zur Kenntnis der Peritrichenfauna der Adria bei Split. U. ott. p. 59—74. — 21. Stiller, J.: Környezethatások által kiváltott módosulatok epizoikus Peritricháknál. In litt.

VORTICELLA MICROSTOMA EHRENBERG (PERITRICHIA, CILIATA) ALS BIOINDIKATOR ÖKOLOGISCH VERSCHIEDENER GEWÄSSER

Von

J. STILLER

Unter verschiedenen Lebensbedingungen entstehen morphologisch und physiologisch gut unterschiedene Modifikationen von *Vorticella microstoma*. Nach langjährigen Beobachtungen und Züchtungsversuchen konnten gewisse gesetzmässige Zusammenhänge zwischen den Modifikationen und den sie auslösenden Umweltfaktoren festgestellt werden. Die Modifikationen

ändern sich parallel mit den in ihrer Umwelt vor sich gehenden Änderungen und sind daher kennzeichnend für die jeweiligen Lebensverhältnisse ihres Biotops.

Das Lebensoptimum von *Vorticella microstoma* ist an α -mesosaprobionte Verhältnisse gebunden, doch kommt diese Art in wechselnder Menge unter den verschiedensten ökologischen Verhältnissen in mehr oder minder veränderter Form vor. Es werden die unter bestimmten Lebensverhältnissen herangebildeten kennzeichnenden Modifikationen im Zusammenhang mit den Umweltsbedingungen besprochen.

Eine neue, hier beschriebene thermale Form konnte experimentell zur typischen *Vorticella microstoma* umgezüchtet werden.

KÖRNYEZETI HATÁSOK ÁLTAL KIVÁLTOTT MÓDOSULATOK EPIZOIKUS PERITRICHÁKON*

(11 szövegközi ábrával)

Írta :

STILLER JOLÁN

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum, Budapest)

A Peritrichák alkotják a csillós-véglényeknek azt az igen érdekes csoportját, amely helyhez kötött életmódjánál fogva a legfeltűnőbbben reagál a környezet hatásaira. Az egyes tényezők befolyása vagy azok kölcsönhatása a legkülönbözőbb alkalmazkodási formákhoz vezet. Az elváltozások néha olyan nagyfokúak, hogy a létrejött modifikációk eltérő fajoknak látszanak. Ha a környezethatások állandósulnak, ezek a változások idővel örökletes alaktani bélyegekké válhatnak, és végül új fajok, ill. fajváltozatok kialakulásához vezethetnek. Az ilyen esetek azonban ritkák, mert a természetben végbemenő szüntelen változások, mesterséges beavatkozás nélkül, mindig újabb és újabb környezeti viszonyokat teremtenek, és a szervezet is egyénileg, vagy külsőleg nem mindig felismerhető fiziológiai állapota szerint különbözőképpen reagál egy-egy külső tényező hatására, vagy több tényező kölcsönhatására.

Vannak fajok, amelyeknél a változatoknak egész sorát figyelhetjük meg. A Peritrichák tanulmányozásánál tehát még fokozottabb mértékben szükséges a környezet és a benne végbemenő változások, meg a kérdéses faj külső megjelenése közötti kapcsolat megismerése. Csakis ezek ismeretében lehetséges a mikroszkóp alá került szervezet alaktani bélyegeinek, ill. ezek alapján a rendszertani hovatartozásának helyes kiértékelése, mert nem elég a mikroszkóp alatti vízceppben megismerni az állat alaktani sajátosságait, hanem ismerni kell élőhelyének limnológiai viszonyait, s az ott uralkodó életkörülményeket is, valamint azok változását és mindezek hatását az ott élő állat szervezetére.

Vannak fajok, amelyek egyébként is ubiquisták, és válogatás nélkül telepednek élettelen növényi és állati aljzatra egyaránt. A legtöbb Peritricha azonban fajfelődése során specializálódott az aljzat kiválasztásában. A Peritricha-fajok többsége epizoikus életmódot folytat. Ezeknek nagy része annyira specializálódott, hogy már csak egy-egy családba, rendbe, genusba vagy fajba tartozó gazdaállaton telepszik meg.

A gazdaállat és az epizoonja közötti viszonyt Deegener (1918) symphorismusnak nevezte el, és ezzel különválasztotta a parazitizmus, szimbiozis és kommenzalizmus fogalmától. A gazdaállatnak ebből a viszonyból sem kára, sem haszna nem származik, mert a rajta ülő epizoon csupán szilárd aljzatot és a gazdaállatnyújtotta passzív helyváltoztatást élvez. A gazdaállattól nem von el még hasznosítható táplálékot, csupán a táplálékfölsőletet kebelezi be.

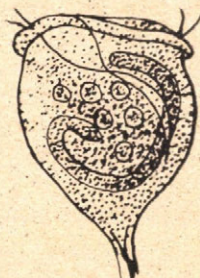
Epizoikus Peritrichákkal és azok ökológiájával több szerző foglalkozott. Fauré — Fremiet 1905 óta számos dolgozatában foglalkozik különösen az epizoikus *Operculariá*-kkal és elsőnek mutatta ki fajspecifitásukat. A francia Cuénot (1891) és a cseh Němec (1895) nevéhez fűződik az a felfedezés, hogy az amfibikus ászkarákok kopolyülemezein is élhetnek Peritrichák. A szovjetorosz Dogelj és tanítványa, Furszenko (1921) felfedezte a *Porcellio* nevű szárazföldi ászkarák kopolyülemezein lévő folyadékban élő *Ballodora* nevű új genust, és tanulmányozta annak a többi Peritrichától eltérő fejlődését. Anélkül, hogy Dogelj és Furszenko orosznyelvű dolgozatát ismerte volna, Rémy (1928) is megtalálta a *Ballodora dimorpha*-t, más fajok társaságában, Dél-Franciaországból és a Hebridákról származó szárazföldi ászkarákokon (Matthes, 1950). Újabbban a német Matthes (1950) dolgozta fel ennek a sajátos életmódot folytató Peritricha-csoportnak biológiáját. Gajewszkaja (1933) a Bajkál-tó csillós véglényein, köztük Peritricháin végzett rendszertani és ökológiai vizsgálatokat. Swarczewskij (1928—1930) ugyancsak a Bajkál-tóban találta meg az endemikus epizoikus Peritrichák egész sorát. A svájci Penard (1922) sok epizoikus Peritricha finomabb morfológiáját derítette ki, Keiser (1921) pedig úttörő munkát végzett a Peritrichák ökológiájának és szimforizmusának feltárásában. A német Kahle (1935) négykötetes

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1954. április 2-án tartott 475. ülésén.

Ciliata-monográfiája keretében összefoglalta addigi ismereteinket a Peritricha véglényekről. Precht (1935) továbbfejlesztette a szimforizmus fogalmát, és kutatta az epizoizmus törvényszerűségeit. Nenninger (1948) biológiai csoportokba osztotta a Peritrichákat, részben a fokozódó specifitás, részben a gazdaállat mozgékonyasága és az epizoonok alaki sajátosságai alapján. Lust (1950) a vízbogarakat és poloskákat benépesítő Peritrichák életpályájával és az alaktani sajátságok törvényszerűségeivel foglalkozott. Sommer (1950) a *Contraciliák*-k nyelének összehúzódása alapján dolgozta át a nagy Peritricha-csoport rendszerét. Stiller 1929 óta foglalkozik Peritrichákkal, azok biológiájával, szerepükkel a vizek életében, és változékonyságukkal a környezethatásokra.

A Peritrichák életkörülményeit és azok hatását a szervezet kialakulására legjobban olyan víztérben tanulmányozhatjuk, amelynek életkörülményei gyakran és feltűnő módon változnak. Ilyen pl. a tihanyi Kis-öböl, amelybe mind az északi, mind a déli szél is behatolhat, és átbukó hullámoknál, amikor a vízfélcsék vízszintes irányban is eltolódnak, többé-kevésbé erős denivelláció léphet fel, mely a szél irányától függően víztorlódásban vagy a víztükör tetemes süllyedésében nyilvánulhat meg (Cholnoky, 1938; Entz-Sebestyén, 1946).

A parti kövek a szelőkötő denivelláció következtében hol szárazra, hol pedig víz alá kerülhetnek. Az ilyen változások alkalmával a kövek alól csakhamar eltűnik az állatvilág. Sok szervezet idejében védettebb helyekre húzódik vissza, de viharok alkalmával a hullámok elsodorják a legtöbb partlakó szervezetet. Utána néha több napig is eltart, amíg a megszokott élőhelyükön ismét megjelennek. A védett helyekről elkerült gazdaállatokon többnyire igen sok epizoon található. Az iszapban rejtőzködő állatokon néha gazdag a Peritricha-fauna, amint azt Lust (1950) is az általa vizsgált és időnként az iszapba húzódó vízbogaraknál tapasztalta. Az iszapból előkerülő gazdaállatokon rövidnyelű epizoonokat találunk, lazán felépített búvóhelyeken, pl. a turzásokban többnyire hosszúnyelű, egyedekben gazdag telepek képződnek, mert a szerves törmelékben gazdag csendes vízben, ahol megfelelő tér állott rendelkezésükre, a legkedvezőbb viszonyok között fejlődhetnek az egyébként mozdulatlan, vagy rendkívül lassan mozgó aljzatra jellemző telepek.



1. ábra. *Vorticella campanula* L., a mozdulatlan aljzaton élő Peritrichák széles harangalakjával.

Olyan gazdaállatokról, amelyek fokozottabb vízmozgásnak voltak kitéve, vagy a szabad víztérben sodródtak, a víz mozgása lesodorta az epizoonokat. Némely állat izületeiben azonban megbújnak rövid, szilárd nyélen ülő magános alakok és egyedekben szegény telepek. Ezek többnyire olyan fajok, amelyeket patakok gyorsan áramló, hűvös, jól tiszellőzt vízeiben is meg szoktunk találni.

A Peritrichák alakját elsősorban a megtelepedésre használt aljzat szabja meg. Nenninger (1948) rámutatott arra a körülményre, hogy a mozdulatlan aljzaton élő Peritrichák teste többnyire széles harangalakú. A szájrész átmérője képezi — kevés kivételtől eltekintve — a test legnagyobb szélességét (1. ábra). A széles szájrész körül ezzel kapcsolatban megsokszorozódik a csillók száma. Erre azért van szükség, mert a szájkörüli csillókoszorúnak minél nagyobb területet kell körülírnia, hogy megfelelő nagyságú örvénytelésér képződhessen, amelybe belesodródhatnak a környező vízben levő táplálékreszcskék. Hasonló megjelenésűek a lomhán mozgó állatok, pl. a kagylók és csigák epizoonjai is. Ilyenek továbbá azok a Peritrichák, amelyek csak alkalmilag folytatnak epizoikus életmódot, vagy pedig Nenninger szerint azok, amelyek csak nemrég telepedtek meg végleg egy-egy számukra megfelelő gazdaállaton, és még nem állott elég idő rendelkezésükre, hogy külső megjelenésükben is alkalmazkodjanak gazdaállatuk alaki vagy mozgási sajátosságaihoz. Ezek többnyire még nem specifikus szimforionták, és rendszerint különböző rendszertani kategóriákba tartozó gazdaállatokon telepednek meg. Több alkalommal tapasztaltam, hogy az ilyen nem fajspecifikus Peritrichák ritkán élnek tömegesen az élő gazdaállat testén, és inkább csak annak exuviumán szoktak nagyobb mértékben elszaporodni. Gyakran az állat elhullása után is rajta maradnak annak kitingpáncélján, melyből a baktériumok, szintelen Flagelláták, vagy apró Ciliáták kitakarították a bomló

szerves részeket. A fajfejlődés során már fajspecifikussá vált szimforionták ezzel szemben a legrövidebb időn belül elhagyják elpusztult gazdaállatukat.

Ismeretes, hogy a gyorsmozgású állatokon élő Peritrichák táplálkozását elősegíti a gazdaállat által keltett vízáram is, továbbá az a körülmény, hogy a gazdaállat testén passzív módon eljutnak újabb, még kihasználatlan területekre, ahol bőségesebb oxigén és táplálék áll rendelkezésükre. A Peritrichák szájkörüli csillókoszorújára ilyenkor kisebb munka hárul. Csillózatuk redukálódik, a szájmező összeszűkül, s az egész állat nagyjából tojásdad vagy gömbölyű alakot ölt (2. ábra). Ilyen az epizoikus állatok többsége, többek között az Entomost-racák, Amphipodák és Isopodák epizoonjainak túlnyomó része.



2. ábra. *Zoothamnium haplocaulis* Stiller, gyorsmozgású állatokon élő Peritrichák tojásdadalakú testével.

Rendkívül gyorsmozgású állatok epizoonjainak a legnagyobb mértékben kellett alkalmazkodniuk a víz sodró hatásával szemben. Testük ennek következtében megnyúlik és többnyire erősen elvékonyodik (3. ábra). A vízbogarakon és poloskákon élő *Operculariá*-k és *Orboperculariá*-k nagy része csaknem henger-

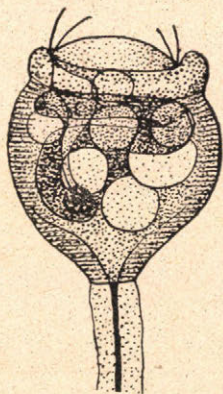


3. ábra. *Orbopercularia berberina* L. a rendkívül gyorsan mozgó állatok epizoonjainak hengeralakú testével.

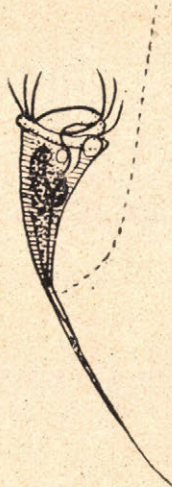
ill. orsóalakú áramvonalas testet ölt és erősen odalapul a gazdaállat testéhez, mint pl. az egyirányú áramlásnak kitett nagyobb testfelületen ülő fajok, melyek majdnem mindig párhuzamosan helyezkednek el a vízáram irányával. Az orsó- vagy hengeralakú állatok peristomája igen erősen összeszűkül, de a rendelkezésre álló rendkívül kicsi teret úgy használja ki, hogy a csillók igen erőteljesek, a szokottnál jóval hosszabbak, gyakran több kört írnak körül, a garat bejáratát szegélyező membranella pedig néha hatalmasra megnő.

Nenninger (1948) rámutatott arra a körülményre, hogy a gyorsmozgású állatok epizoonjainak lüktető-hólyagja mélyebbre kerül, mivel a gazdaállat mozgása többé-kevésbé erős örvénylest vagy áramlást idéz elő, és így a Peritricha is oxigénben dúsabb vízbe kerül, mint ha helyhez kötött aljzaton ülne, ahol a környező víz oxigénje lassabban pótlódik. Ezeknél tehát

feleslegessé válik a lüktető-hólyag felületi fekvése. Ezzel szemben azt tapasztaltam, hogy a *Gammarus*-okon, *Asellus*-okon és más tömegesen elszaporodó gazdaállatokon élő Peritrichák lüktető-hólyagja többnyire igen magasan, a testfelülethez közel fekszik, és sokszor még magába a peristomális korongba is felhatol. Ez a körülmény azzal magyarázható, hogy a nagy tömegbe összeverődött gazdaállatok bizonyos mértékű oxigénhiányt idézhetnek elő az egyébként jól átszellőzött vízben. Patakok csendesebb szakaszában, ahol a vízhozam nem elegendő ahhoz, hogy az oxigéntől megfosztott víz gyorsan elkeveredjék a még oxigénben gazdag, kihasználatlan vízzel, igen gyakori a nagy oxigéntartalmat igénylő Peritricháknak erős vakuolizáltsága. A lüktető-hólyaggal gyakran több azonos nagyságú hólyag keletkezik, amely sem táplálékreszcskéket nem tartalmaz, sem nem lüktet, tehát sem a táplálkozásban, sem a kiválasztásban vagy az ozmoregulációban nem játszik szerepet. Feltehető tehát



4. ábra. *Vorticella carinogammari* Stiller, oxigénben szegény vízből, sok vakuolával.



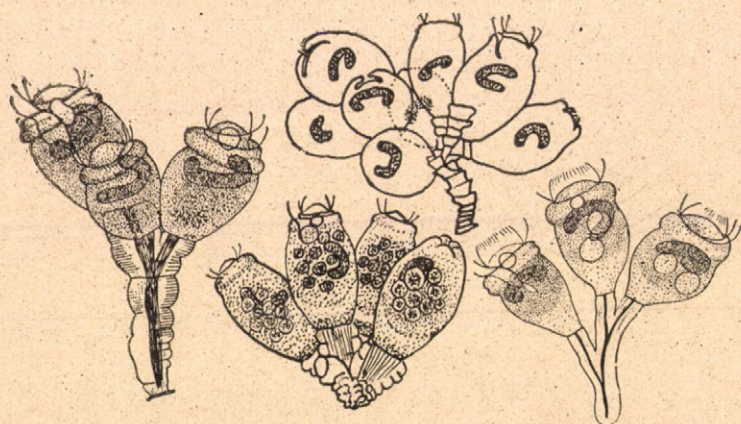
5. ábra. *Vorticella dimorpha* Stiller pelagikus formája.

hogy csupán az oxigénfelvevő felület nagyobbítására szolgál. Ez a jelenség gyakori a Balatonba ömlő Pécsely-patakban a nyári melegben gyűjtött *Gammarus triacanthus* Schöff. kopolyúlemezein élő *Intranstylum rheophilum*-ról, továbbá a lábizületekben és oldalszelvényein néha tömegesen élő *Vorticella carinogammari* vagy a *Scyphidia trituri* testében (4. ábra).

A specifikus szimforizmus legfeljettebb fokán állanak azok az epizoonok, amelyek már nem csupán egy-egy fajhoz, hanem annak egy meghatározott testrészén való élethez alkalmazkodtak. Ilyenek pl. a különböző vízi állatoknak állandóan vibráló légzőszervein élő fajok. A légzőszerv szüntelen rezgése, és az általa keltett vízmozgás könnyen lesodorná az ott megtelepülő lényeket. Ez ellen a Peritricha úgy védekezik, hogy tapadási felülete hatalmasra megnő. A bátorligeti mocsaras vizekben élő *Triturus*-lárvák kopolyúrojtjain élő *Scyphidia trituri* nyélnélküli teste széles alapon nyugvó hordóalakot tüntet fel. Az ebi-halak szüntelenül csapkodó farkán él az *Intranstylum ranae*, melynek nyele lefelé erősen elszélesedik, és tapadókorongszerűen végződik.

Igen érdekesen alkalmazkodik sajátos életmódjához a *Vorticella dimorpha* (5. ábra), melyet a holsteini Nagy Plöni tóból írtam le (Stiller, 1940). Ez a faj a *Conochilus unicornis* nevű telepeket képező pelagikus Rotatoria epizoonja. Finom, többnyire hajszálnyira kihegyesedő nyelével mélyen benne ül a *Conochilus*-telep kocsonyás alapanyagában, s a nyelrek csak alig egynegyede vagy egyharmada áll ki belőle. Ha azonban a gazdaállat elpusztul, vagy pl. a fedőlemez alatt beálló oxigénhiány miatt kedvezőtlenekké válnak a környezeti viszonyok, az állat néhány erőteljes görcsös összehúzódással kiszabadul a kocsonyából, és rendkívül fejlett csillókoszorújának, valamint az előrenyújtott ostorszerűen csapkodó nyelének segítségével önálló pelagikus életet folytat, amíg újabb *Conochilus*-telepre nem bukkan.

Általában megállapítható, hogy a víz mozgása és a gazdaállat mozgékony-sága egymáshoz hasonló elváltozásokat idéz elő. Bizonyos különbségek azonban



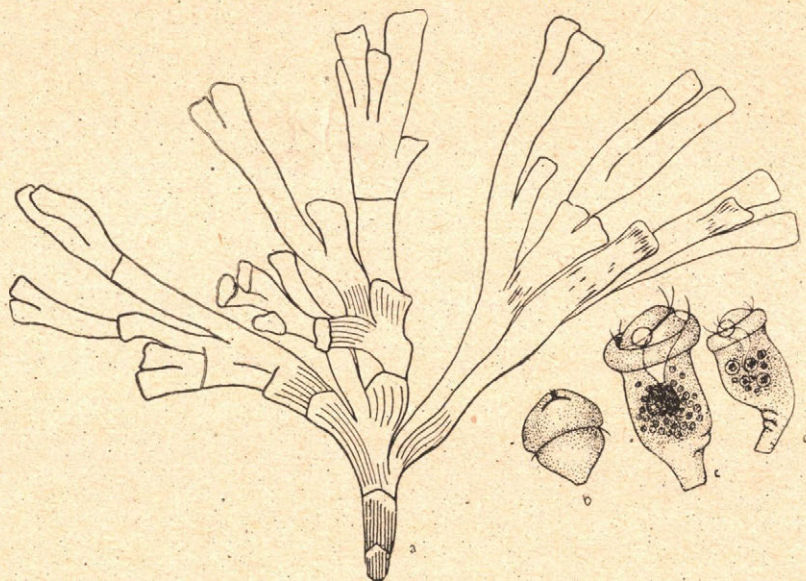
6. ábra. A húzási és nyomási szilárdság fokozására kialakult nyélformák. 1—3. hullámveréses vízből, 4. csendes vízből.

itt is fennállanak. A nyél szerkezetéről és a telep alakjáról bizonyos gyakorlat után meg tudjuk állapítani, hogy az milyen életkörülmények között fejlődött ki. Csendes állóvizekben, mozdulatlan aljzaton vagy rendkívül lomhán mozgó állatokon élő Peritrichák nyele hosszú, sima, vékonyfalú. A telepek többnyire dúsan elágazók, a zooidok száma pedig igen magas. Vannak famódjára elágazó telepek, amelyek 100—200, sőt 300 zooidból állanak. Szeles időben, amikor az egyébként mozdulatlan víz partján erősebb hullámverés lép fel, gyakoribb ezeknek a nyelnek harántfalakkal való tagoltsága, vagy hosszanti és harántcsikoltsága, ami tetemesen hozzájárul a húzási szilárdság fokozásához. Erre a jelenségre elsőnek K e i s e r (1921) mutatott rá, és azt azóta számos tapasztalat megerősítette.

Csőlakó vagy iszaplakó állatok epizoonjai a rendelkezésükre álló szűk tér miatt általában rövidnyelűek, de a csőlakó lények potrohán ülő telepek néha szokatlanul hosszúak, és így az egyes zooidok akkor is kinyúlhatnak a csőből, ha a gazdaállat teljesen visszahúzódott. Ilyen telepeket képez a Balatonba csak nemrég bevándorolt pontusi eredetű Amphipoda, a nyálkás burokban, ill. csőben élő *Corophium curvispinum* potrohán élő *Zoothamnium longifilum*, amelynek

nyele némely esetben több mint 20-szor olyan hosszú, mint a rajta ülő zooidok teste. A nyél szilárdságát biztosítja a szokottnál jóval vastagabb, finom myonemák kötegéből álló nyélizom. Azok az epizoonok, amelyek ezeknek a csólakó állatoknak fején vagy mellső lábpárán ülnek, rendkívül rövidnyelű telepeket képeznek. A nyél többnyire olyan rövid, hogy az ízületekben élő kicsi, rozetta-alakú telep epizoonjai teljesen eltakarják, és csak igen fáradságos munkával lefejtett állapotban figyelhető meg.

A gyorsmozgású állatok nyele igen változatos alakú, és némely fajnál szinte egyedről-egyedre más és más kialakulású aszerint, hogy a gazdaállatnak melyik testrészére, ill. annak milyen természetű mozgását kifejtő részére tele-



7. ábra. Az *Epistylis variabilis* Stiller viharos időben kialakult modifikációja.

pedett. A telepek, kivéve némely rendkívül gyorsan összehúzódó *Zoothamnium*-vagy *Carchesium*-fajt, alacsonyak. A Contractiliák üres nyele többnyire nagyon vastag. A nyélizom is többnyire vastag, és egységes alapanyagba beágyazott myonemák kötegéből áll. Az Acontractiliák nyele tömör és merev. A húzási szilárdság fokozására gyakran szilárdító-röstök által képezett hosszanti és haránt-csíkolat fejlődik. Gyakoriak továbbá a harántráncok, befűződések, a nyélnek sokszor sűrű tagoltsága, lépcsőzetes vagy göbös kialakulása (6. ábra), néha olyan állatoknál is, amelyek mozdulatlan vízben hosszú, sima, tagolatlan nyeleket képeznek.

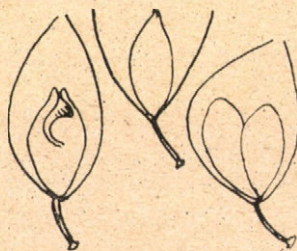
A hidromechanikai viszonyok alakmegszabó hatására jó példa az *Epistylis variabilis*, mely a vízmozgástól függően két különböző típusú telepet képezett. A Kis-öböl parti köveinek alján néha tömegesen elszaporodnak az *Epeorus*-lárvák. Laposra kinyújtott lábaikkal szorosan odasimulnak a kövek alsó felületéhez és apró karmaikkal belekapaszkodnak a kövek nyálkás bevonatába. Nagyon erős hullámozás alkalmával behúzódnak a kövek apró mélyedéseibe.

Ebben az aránylag csendes és védett élettérben az *Epistylis variabilis* néha annyira elszaporodott, hogy szabad szemmel is látható penészszerű bevonatot képezett a gazdaállat testén. Az ilyen lárvákat szabad szemmel is jól meg lehetett különböztetni világosabb színükről és lelassúbbodott mozgásukról.

Viharos időben a telepek zömök bokor- vagy faalakúak, a nyelvek szélesek, szabálytalanul elágazók, hosszanti csíkolattal és haránttagolódásokkal (7. ábra). Az állatok testében számos igen apró tápodú látható. Erős hullámzáskor a gyakran megismétlődő lökések hatására az állat hirtelenül összehúzódik és a telítődő tápodú leszakad a nyelőcső alsó végéről, mielőtt normális nagyságát elérhette volna. A 7d. ábrán lerajzolt állatot már csendesedő időben gyűjtöttem be. Itt még mindig találunk egészen apró tápodúkat, de megjelennek már nyugalomban megtelt, normális nagyságú tápoduk is. A viharos időben gyűjtött állatok a gyűjtőüvegben tartott víz csökkent oxigéntartalmával szemben igen érzékenyek, és igen hamar elhagyják nyelveiket, sokszor még anélkül, hogy a normális rajzókra jellemző aborális korszorút kiképeznék. A 7. ábrán lerajzolt csupasznyelű telep három órával a begyűjtés után került a mikroszkóp alá-



8. ábra. Az *Epistylis variabilis* Stiller szélesesedő időben kialakult modifikációja.



9. ábra *Cothurnia clausiensis* Stiller összecukódó váza, vízben sodródó aljzatról.

Általában megállapítható, hogy a jól átszellőzött vízben, vagy a pelagikus állatokon élő epizoonok fogságban igen rövid idő alatt elpusztulnak.

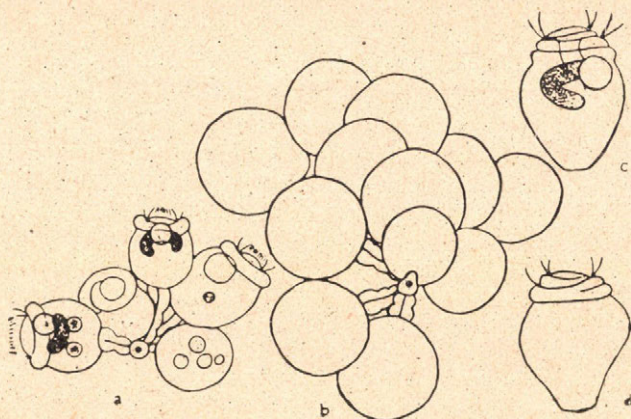
Az *Epistylis variabilis* másik változata már csendesebb hidromechanikai viszonyok között kialakult telep képét mutatja (8. ábra). A főnyél itt is rövid és tömör, erőteljes hosszanti csíkolattal. Az oldalágak azonban vékonyak, simák, egyenesek, dichotomikusan elágazók, és nem találunk bennük sem hosszanti csíkolatot, sem tagoltságot. Az állat teste kevesebb, de normális nagyságú hólyagalakú tápodút tartalmaz.

Ez a csendes, erősen felmelegedő parti vízből származó forma nem annyira érzékeny, mint a jól átszellőztetett és a nyílt vízzel állandóan keveredő, oxigénnel telített hullámzó vízből származó változat. A telepek még a begyűjtést

követő harmadik napon is életben voltak, és néha a hűvös laboratóriumban tartott gyűjtőüvegben is tömegesen elszaporodtak.

Mind a két forma leginkább az *Epeorus*-lárvák potrohán ült, és úgy helyezkedett el, hogy az egész telep a víz irányától elfordult, vagyis az állat nyélszerűen elvékonyodó hátsó testvége szembehelyezkedett a víz áramával. Ritkán az *Epeorus* fején is találunk telepeket, amelyek zömökebbek és alacsonyabbak, mint a potrohon ülő, hátrafelé irányított, sokszor igen hosszú nyúlt telepek.

Az *Epistylis Geleii* azonban, amelyet néhai tanítómesterem, Gelei József gyűjtött a Csúcshegy alján, az erősen hullámvert parti kövek alatt élő *Epeorus*-lárvák fején, tehát a víz örvénylésének és nyomásának erősen kitett helyen telepedett meg. Ennek megfelelően az állat teste zömök, tojásdadalakú. Magánosan, vagy legfeljebb kettesével ül a rövid, tömör, hosz-



10. ábra. *Zoothamnium minimum* Stiller. a: nyíltvízből, *Corophium curvispinum*-on, b: var. major a táplálékban gazdagabb parton élő *Gammarus triacanthus*-ról.

szanti- és harántcsíkolattal szilárdított, felső végén göbösen megvastagodott nyélen. A lüktető-hólyag a jól átszellőzött vízben mélyre került és hosszú kiöblösödő csatornán keresztül ömlik a garatba (Stiller, 1931).

Igen érdekesen alkalmazkodik a vízben sodródó aljzaton való élethez a Kis-öbölben talált *Cothurnia clausiens* (9. ábra). Viharok alkalmával a partmenti vizet néha méteres sávban barnára festi a vízben sodródó, finoman szét-dörzsölt állati és növényi törmelék, a fjórna. Arthropoda-törmelékei, ritkán epidermis darabkákon majdnem mindig megtaláljuk a finom, szintelen, rugalmas, vékonyfalú vázban ülő fajnak több példányát. A váz felső szegélye hártyaszerűen elvékonyodik, és amint az állat visszahúzódik a váz belsejébe, a váz fala, minden bonyolultabb zárószervezet nélkül, háztető módjára összecsukódik, és így formán a benne ülő állatot elzárja a külvilág viszontagságaitól.

A táplálkozási viszonyok szerint is igen nagy különbségek léphetnek fel egy-egy fajon belül. Ez különösen feltűnő olyan epizoonoknál, amelyek különböző életkörülmények között élő gazdaállatokon élnek. A *Zoothamnium minimum*

(10a ábra) pl. a nyíltvíz hínárosában élő *Corophium curvispinum*-on kb. félakkora, mint a tápanyagban gazdagabb parti övben élő *Gammarus*-on. A tiszta, átlag 2 m mélységű nyíltvízben az elpusztult szervezetek, mint detritusz, lehullanak a víz fenekére. A *Corophium*-on élő *Zoothamnium minimum*-nak éppen csak annyi táplálék jut, hogy életét fenntarthassa. Teste apró, áttetsző és színtelen. Az ektoplazma meglehetősen élesen határolódik el az entoplazma felé. A partmenti, táplálékban gazdagabb vízben élő var. *major* (10b-d) teste nagyobb, vaskosabb, protoplazmája szemcsézett, szürkés és átlátszatlan. Az ektoplazma és entoplazma határa elmosódott. A protoplazma zavaros vagy áttetsző volta egyébként is jó biológiai jelzője a környező víz szennyezettségének vagy tisztaságának. Euryocikus fajok, amelyek közömbösebbek a víz tisztasági fokával szemben, tiszta vízben színtelenek és áttetszők, ektoplazmájuk fénytörő és víztiszta. Szennyezett vízben azonban szürkés vagy sárgás színűek, a protoplazma durván szemcsézett és zavaros, az ektoplazma és entoplazma közötti határ elmosódott. Nagyon áttetsző fajok erősen fénytörő ektoplazmával néha kékes árnyalatot nyernek, ha az eredetileg tiszta víz bomlásnak indul (Entz, G. 1916; Stiller, 1935).

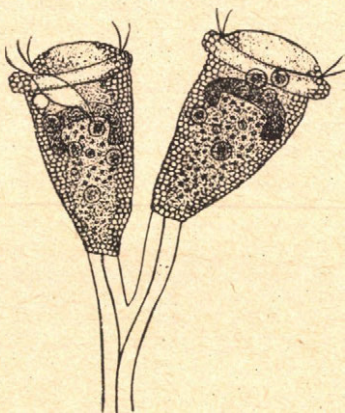
A víz vegyi összetétele és annak megváltozása messzemenő elváltozásokat idézhet elő a Peritrichák külső megjelenésében. Ezek a hatások azonban nem szorítkoznak kizárólag az epizoikus Peritrichákra, hanem általános érvényűek az egész Peritricha-világra, sőt némely tekintetben az egész véglényvilágra is. Valamely vízterület állandó vegyi összetétele egy jellegzetes fauna kialakulásához vezet. Ismerünk a Peritrichák köréből egy egész sereg fajt, mely csak meghatározott vegyi viszonyok mellett tud megélni és elszaporodni. Némely faj pl. a víz organikus szennyezettségének, ill. öntisztulásának és annak fokainak biológiai jelzője. Más fajok viszont só- ill. nátrontartalmú vizekben szoktak fellépni, a legtöbb faj ellenben ezekben a vizekben elpusztul. Az ilyen különleges életviszonyokhoz alkalmazkodott fajok meglehetősen érzékenyek az élőhelyükben lejátszódó változásokkal szemben, és a megváltozott életkörülmények között vagy elpusztulnak, vagy betokozódnak, és ebben az akinétikus állapotban várják be az életviszonyok jobbrafordulását. Az alkalmazkodóképes fajok azonban különböző védőberendezkedésekkel küzdenek a változások káros hatása ellen.

Ha a víz erősen felhígul, amint azt záporosók alkalmával időszakos só- vagy nátrontartalmú kisvízeknél gyakran tapasztaljuk, akkor a véglény teste ebben a hipotóniássá vált közegben az ozmotikus nyomás kiegyenlítésére sokkal több vizet vesz fel, mint az addig hipertóniás vízben. Ennek megfelelően az itt élő euryocikus vagy euryhalin fajok — amelyek alkalmazkodni tudtak a töménység megváltozásához — jóval nagyobb testméretet öltenek, még abban az esetben is, ha kevesebb táplálék áll rendelkezésükre.

Ezeknek az állatoknak igen nagy és nagyon gyorsan működő lüktetőhólyagjuk van, mert az időegységben jóval több vizet kell a testükből eltávolítani, hogy az el ne folyósodjék. A hipertóniás vízben élő fajok ezzel szemben sok vizet adnak le a testükből, testméretük jóval kisebb, és ektoplazmájuk a nagyfokú gelifikáció következtében vastagabb és erősen fénytörő. Igen erős besűrűsödésnél az állat teste néha annyira víztelenítődik, hogy összetöprödött ráncos alakot ölt. A lüktetőhólyag fokozatosan mind kisebbé válik, mind lassabban ürit, és ez odáig fokozódhat, hogy mind a tengeri Peritricháknak, mind az Alföld időszakos nátronvizeiben élő Peritricháknak beszáradáskor, tehát fokozódó koncentrációnál, látszólag már nincs is lüktetőhólyagjuk. A valóságban azonban itt is van egy igen apró és rendkívül lassan működő

lűktető-hólyag, melynek szerepe azonban, az édesvízi véglényeknél szükséges ozmoreguláció kiesése folytán, már csak az oldott bomlási termékek eltávolítását szolgálja. Ahol azonban a sós víz sok gázt, pl. kénhidrogént is tartalmaz, a lűktetőhólyag normális nagyságú, sőt néha óriásira is megnő, vagy pedig megsokszorozódik, még akkor is, ha a víz sókoncentrációja igen magas. A lűktetőhólyag megnagyobbodott felületén igen sok káros anyagot távolít el, hogy az állat életben maradhasson. Ha az életműködések egészségesek és normálisak, az állat idejében alkalmazkodott ehhez a felfokozódott tevékenységhez, a magas koncentráció ellenére erősen hipotóniás közegre jellemző gyors lűktetést figyelhetünk meg. Ha azonban a gázmennyiség túl magas ahhoz, hogy a szervezet megbirkózhassék a reá rótt munkával, akkor az állat mérgezés következtében lassan megbénul, a lűktető-hólyag óriásira megnő, de már nem tud üríteni, s végül szétrepesztí az egész állatot.

Erősen koncentrált vízben élő állatok úgy védekeznek a túlzott víztelenítés ellen, hogy testfelületükön apró, szabályos sorokban elrendezett gyöngyszerű képletekből álló réteget (11. ábra), vagy pedig amorf tektinburkot választanak el.



11. ábra. *Zoothamnium perlatum* Stillér, H_2S -tartalmú tengervízből.

Ilyen gyöngyszerű védőburkot képez azonban több édesvízi faj is, ha a környező vízben élénkebb bomlási folyamatok játszódnak le. A két, merőben különböző ökológiai viszonyok között előkerült alkalmazkodási forma eredetét azonban a lűktető-hólyag nagysága, vagy esetleg hiánya, és lassúbb vagy felfokozott működése árulja el.

Az eddigi megfigyelések alapján megállapítható, hogy a mozdulatlan aljzaton ülő Peritrichák változékonysága a környezeti viszonyok sajátosságaitól és változékonyságától függ. A gazdaállat sajátosságaihoz alkalmazkodott fajspecifikus szimforionták, egyenletes környezeti viszonyok között, elenyészően csekélyfokú változékonyságot tüntetnek fel, és jól elhatárolt fajokat alkotnak. A környezeti viszonyok megváltozását azonban nyomon követi az élőlény bizonyosfokú változékonysága is. A vegyi viszonyok mellett itt döntő szerep

jut a víz mindenkor hidromechanikai viszonyainak is. Mindezek a külső tényezők nem-örökletes ökológiai változatokat hoznak létre, de ezek idővel, ha a környezeti viszonyok állandósulnak, örökletes alaktani bélyegekké válhatnak. A nem fajspecifikus epizoonok változékonysága elsősorban a megtelepedésül használt gazdaállat sajátosságaitól függ, s a különböző alaki és élettani sajátságokat feltűntető gazdaállatokon idővel jól elhatárolt rendszertani fajváltozatokat eredményezhetnek.

A Peritricha véglények környezeti viszonyainak és az azokhoz való alkalmazkodóképességüknek tanulmányozása azzal a gyakorlatilag is hasznosítható eredménnyel jár, hogy a Peritrichák biológiai indikátorokul szolgálhatnak egy-egy víz megítélésénél. Ha ismerjük ezeknek az élőlényeknek optimális életviszonyait, valamint a különböző életkörülmények között jelentkező jellegzetes alaktani és élettani sajátságait, akkor ezek alapján következtetni tudunk a környezetükben uralkodó fiziko-kémiai viszonyokra, vagyis az élőhelyükül szolgáló víz minőségére. Ezek az ismeretek az alapjai a közegészségügyi, iparügyi és halászati szempontból fontos modern mikroszkópos vízelemzésnek.

IRODALOM

1. Deegener, P.: Die Formen der Vergesellschaftigung im Tierreich. Leipzig. 1918. —
2. Dogel'j, V.: Obscsaja protisztologija. Szovjetszkaja Nauka, Moszkva. 1951. — 3. Dogel'j, V. & Fursszenko, A.: Ektoparasitische Infusorien auf Landisopoden. Trav. Soc. Nat. Petrograd. 51, p. 147—158. 1920. — 4. Doflein—Reichenow: Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena. 1949. — 5. Entz, G.: sen: A tordai és szamosfalvi sóstavak ázlagfaunája. Magy. Orv. Term. vizsg. Előpatakon tartott XVIII. Nagygyűlésének Munk. p. 1—20. 1875. — 6. Entz, G. & Sebestyén, O.: Magy. Biol. Kut. Int. Munk., Tihany. 16, p. 179—411. 1946. — 7. Fauré—Fremiet, E.: Sur une variation expérimentale de la *Vorticella microstoma*. C. R. et. Mém. Soc. Biol. 59. 1905. — 8. Fauré—Fremiet, E.: Le commensalisme spécifique chez les Vorticellides d'eau douce. Ibid. 61. p. 456—458. 1906. — 9. Gajewskaja, N.: Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Infusorien des Baikalsees. Zoologica. 83. 1933. — 10. Gelei, J.: A véglények lüktető-hólyagjának élettudományi jelentősége. Math. Term. Tud. Ért. 57. p. 1037—1069. 1938. — 11. Kahl, A.: Die Infusorien der Oldesloer Salzwasserstellen. Arch. f. Hydrobiol. 19. 1928. — Kahl, A.: Wimpertiere oder Ciliata. Dahl's Tierwelt Deutschlands. 1935. — 12. Keiser, A.: Die sessilen peritrichen Infusorien und Suctorien von Basel und Umgebung. Rev. Suisse Zool. 28. p. 221—341. 1921. — 13. Kolkwitz, R. & Marsson, M.: Ökologie der tierischen Saprobien. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 2. p. 1—25. 1919. — 14. Lust, S.: Symphorionte Peritrichen auf Käfern und Wanzen. Zool. Jahrb. 79. p. 353—436. 1950. — 15. Matthes, D.: Die Kiemenfauna unserer Landasseln. Zool. Jahrb. 78. p. 573—640. 1950. — 16. Nenninger, U.: Die Peritrichen der Umgebung von Erlangen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtsspezifität. Zool. Jahrb. 77. p. 169—266. 1950. — 17. Penard, E.: Études sur les Infusoires d'eau douce. Genève. 1922. — 18. Precht, H.: Die Struktur des Stieles bei den Sessilia. Arch. f. Protistenkde. 85. p. 234—250. — 19. Precht, H.: Epizoen der Kieler Bucht. Nova Acta Leopoldina. 3. p. 405—474. 1935. — 20. Sommer, G.: Die peritrichen Ciliaten des Grossen Plöner Sees. Arch. f. Hydrobiol. 44. p. 349—440. 1950. — 21. Stiller, J.: Die peritrichen Infusorien von Tihany und Umgebung. Magy. Biol. Kut. Int. Munk. 4. p. 171—205. 1931. — 22. Stiller, J.: Neuere Beiträge zur Perichenfauna des Belső-tó in Tihany. Ibid. 10. p. 247—233. 1938. — 23. Stiller, J.: *Systylis Hoffi* in natronaltigen Tümpeln des »Szili-szék« bei Szeged. Biol. Zentralbl. 57. p. 187—195. 1937. — 24. Stiller, J.: Die Peritrichen der Nordsee bei Helgoland. Arch. f. Protistenkde. 92. p. 415—452. 1939. — 25. Stiller, J.: Beitrag zur Kenntnis der Peritrichenfauna des Grossen Plöner Sees in Holstein. Arch. f. Hydrobiol. 36. p. 263—285. 1940. — 26. Stiller, J.: Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichenfauna. Ibid. 38. p. 312—435. 1941. — 27. Stiller, J.: Beitrag zur Kenntnis der Peritrichenfauna der Adria bei Split. Ann. Hist. Nat. Mus. Hung. 39. p. 59—74. 1946. — 28. Stiller, J.: Epizoische Peritrichen aus dem Balaton II. Ann. Inst. Biol. Pervestig. p. 15—37. 1949/50. — 29. Stiller, J.: Epizoische Peritrichen aus dem Balaton. III. Hydrobiologia 5. p. 189—221. 1953. — 30. Stiller, J.: Bátorliget csillókoszorús véglény-faunája (Peritricha.) Bátorliget élővilága. Budapest. 1953. — 31. Swarczewsky, B.: Zur Kenntnis der Baikalphotistenfauna. Arch. Protistenkde. 69. 1930.

DURCH UMWELTSEINFLÜSSE ENTSTANDENE MODIFIKATIONEN EPIZOISCHER PERITRICHEN

Von

J. STILLER

Die epizoischen Peritrichen reagieren infolge ihrer festsitzenden Lebensweise sehr empfindlich auf die in ihrer Umwelt vor sich gehenden Veränderungen. Die spezifischen Symphorionten zeigen die eigenartigsten und verschiedensten Anpassungsformen. Form, Eigenbewegung und Lebensweise des obligaten Wirtstieres, sowie die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Gewässers führen zu derart kennzeichnenden Modifikationen der epizoischen Peritrichen, dass bereits auf Grund ihrer morphologischen Eigenschaften auf die in ihrer Umwelt herrschenden Lebensbedingungen gefolgert werden kann.

Streng artspezifische Epizoen bilden meist systematisch gut abgesonderte Arten, deren verhältnismässig geringe Variabilität von den in ihrer Umwelt vor sich gehenden Veränderungen abhängt. Die auf verschiedenen Wirtstieren lebenden Arten müssen sich den Eigenschaften ihres jeweiligen Wirtstieres anpassen und bilden mit der Zeit gut umschriebene Variationen. Die Variabilität der wahllos oder erst kurze Zeit epizoisch lebenden Arten führt zu noch nicht erblich gewordenen Modifikationen, welche mit den Änderungen der Umweltsbedingungen und des Substrats wieder verschwinden.

A HÁZIÁLLATOK EREDETÉNEK NÉHÁNY VITÁS KÉRDÉSE*

(1 ábrával és 2 táblázattal)

Írta :

STOHL GÁBOR

(Tihanyi Biológiai Intézet)

A háziállatok eredetének kutatásában mindezideig a különféle maradványok : csontok, rajzok, festmények, szobrok, faragványok, írásbeli feljegyzések, szó-hagyományok gyűjtésének és feldolgozásának jutott a vezető szerep. S bár ezen a módon valójában sikerült is a háziállatok történetét főbb vonásaiban rekonstruálni, oknyomozónak ezek a vizsgálatok nem nevezhetők, mégpedig elsősorban azért nem, mert vagy egyáltalában nem veszik tekintetbe a kísérleti élet-tudomány eredményeit, vagy csak alárendelt szerepet tulajdonítanak nekik. Mindössze néhány szerző, mint B o g o l j u b s z k i j (1940), H a n k ó (1940) és H i l z h e i m e r (1925) kísérlete meg, hogy történeti kutatásaiban a fiziológiai szempontot is érvényre juttassa.

Amíg a háziállatok történetének kutatói oly kevés figyelemre méltatták a kísérleti biológia megállapításait, addig annál tágabb teret kapott a kísérleti öröklés a háziállatok változosságának, formagazdagságának megmagyarázásában. A háziállatok feltűnő formagazdagságát oly módon értelmezték, hogy az önként, kizárólag belső okokból fellépő mutációkat, amelyek — természetes körülmények között, a visszakereszteződés miatt — újra eltűntek volna, az ember tisztán tenyésztve tovább, mintegy »rögzítette«. N a c h t s h e i m (1936) például határozottan állást foglalt amellett, hogy a háziállatok kizárólag olyan mutánsok, amelyek természetes populációkban is előfordulnak. Ezek az elméletek viszont a történeti szempontról feledkeznek meg.

Nehezen képzelhető el ugyanis, hogy a mesolithikum kezdetleges viszonyai között élő ember különösebb gondot fordított volna félvad kutyái tervszerű tenyésztésére, tervszerűen válogatta volna ki a megfelelő mutáns példányokat, és csak ezeket tenyésztette volna tovább. Márpedig az északafrikai sziklarajzok tanúsága szerint a mesolithikum-neolithikum határán fekvő campignien korban agárszerű, felálló fülű, pödrött farkú kutyák kísérték az akkori embert vadászatain (A n t o n i u s, 1942).

Látható tehát, hogy sem a leíró történeti módszer, sem a génelméleten alapuló klasszikus öröklés a háziállatok leszármazását megmagyarázza. Az első irányzat ugyanis nem vette tekintetbe, hogy a csontmaradvány egy valaha anyagcserét folytató élőlény terméke volt, a második pedig azért nem, mert az öröklődő változatok megjelenését függetlennek tartotta az állat életkörülményeitől.

Nem kétséges, hogy háziállataink történetének kutatását csakis akkor fogjuk az oknyomozó tudomány színvonalára emelni, ha vizsgálatainkban mindig szem előtt tartjuk a haladó biológia megállapításait.

Kíséreljük meg háziállataink eredetének néhány vitás kérdését ezen az alapon kissé részletesebben elemezni.

1. A legtöbb szerző véleménye szerint a háziállatok domesztikációja azzal kezdődött, hogy a kőkorszaki ember egy-egy fiatal állatot, amely még nem tudott elmenekülni előle, házavitt tanyahelyére, és ott felnevelte. Az emberek között nevelkedett állat azután megszokva az ember közelségét, megszeliődött, és később sem távolodott el az embertől. Különösen elterjedt ez a felfogás a kutya eredetét illetően. Így például A n t o n i u s (1942, p. 116) a következőket írja : »A zsákmányul ejtett fiatal állatok, amelyek lelki világában az ember,

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1954. május 14-én tartott 476. ülésén.

mint első 'játszópajtás' az anyaállat és a testvérek helyét foglalta el, mint ügyes vadásztársak hasznos jószágoknak bizonyultak.»

Az állatkerti tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy a kölyök-korban fogságba esett ragadozók, mégpedig elsősorban a mérsékelt- és hidegégövi fajok felnevelése igen nehéz feladat, — még a zootechnika mai fejlett állása mellett is. A kölyök-korban befogott fiatal farkasok és rókák közül igen sok esik a rachitis áldozatául, míg a fiatal macskaféléket máj- és bélgyulladás, valamint idegrendszeri zavarok pusztítják el.

Saját vizsgálataink is azt mutatják, hogy a gyökeresen megváltozott élet-körülmények, a korlátozott mozgási lehetőségek, az éjtszakai életmódról a nappalira való áttérés, a szokatlan és természetellenes táplálék stb. az állat sajátságos anyagcseretípusának megfelelő anyagcserezavarokat idéznek elő (1. és 2. táblázat).

1. táblázat

Házimacska. A vér néhány jellemző értékének változása a fogságban.

	Frissen befogott		3 hétig ketrechezett	
	1. sz. ♂	2. sz. ♀	3. sz. ♂	4. sz. ♀
Vérszérum fehérje %	9,54	8,98	9,24	8,82
Vér maradéknitrogén mg%	91,5	86,5	87,8	81,4
Vér hemoglobin %	13,56	12,28	6,46	5,81
Vér-kataláz aktivitása (1 mm ³ vér által 0°-on 10' alatt elbontott H ₂ O ₂ mg-ban)	2,02	1,97	1,02	0,96

2. táblázat

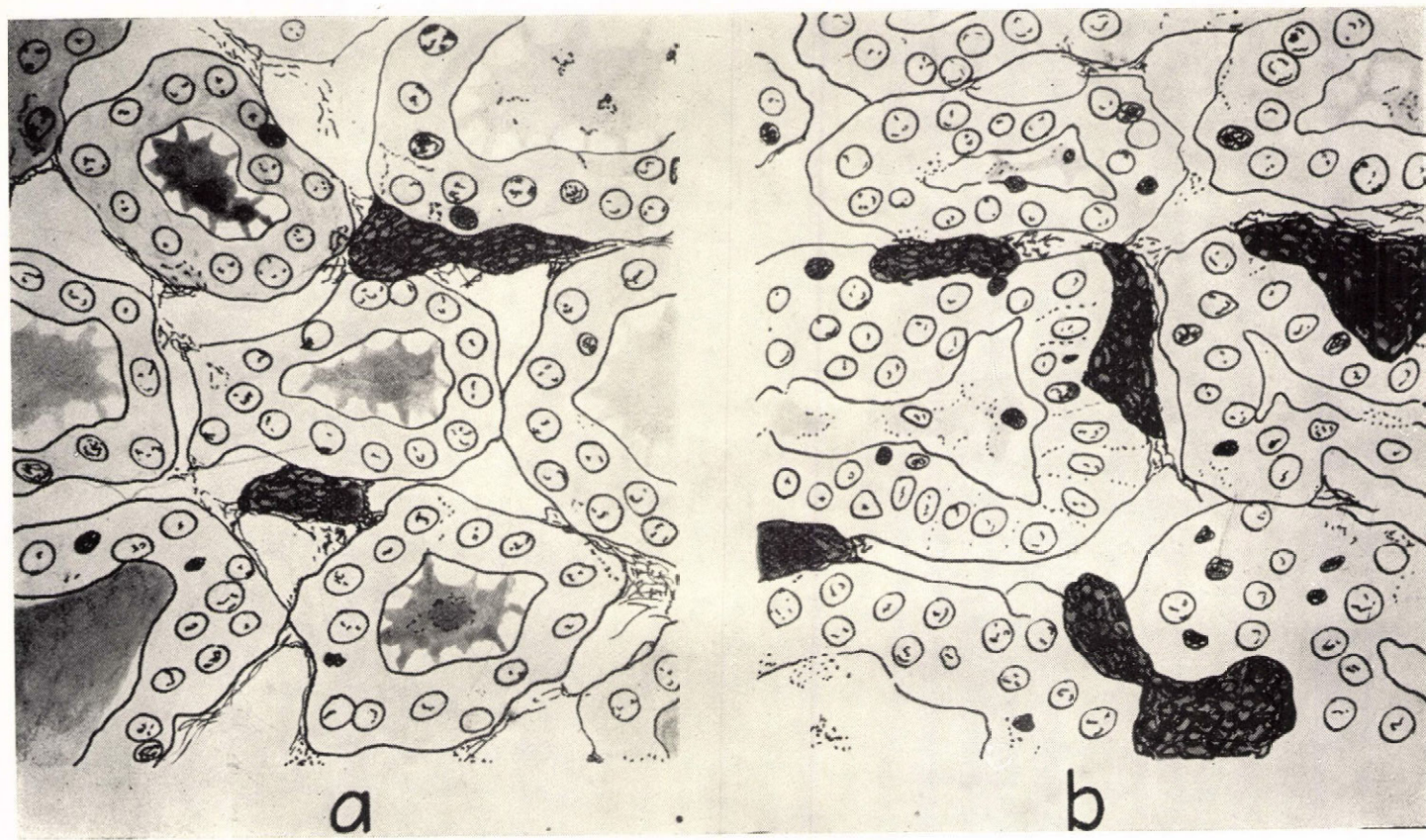
Üregi-nyúl. A vér hemoglobin-tartalmának változása ketreces tartás mellett (Csík-Fábián és Fábián adatai)

Az állat száma	Hemoglobin, %				
	1952. máj.	1951. aug.	1952. júl.	1953. júl.	1954. febr.
5. sz. ♂	15,97	13,31	—	—	—
8. sz. ♂	16,82	13,94	12,65	11,38	11,20
9. sz. ♂	16,42	13,89	—	—	—
11. sz. ♂	16,39	13,48	—	—	—
19. sz. ♂	—	—	13,10	11,12	11,04

A ketrechen tartott macskák vérének hemoglobin-tartalma nem is egészen egy hónap alatt tehát csaknem a felére csökkent, s ugyanilyen mérvű volt a vér-kataláz aktivitásának csökkenése is. Mindezek a változások a vérképzés, illetve a hemoglobin-szintézis zavarára vezethetők vissza, — noha az állatok friss húst, belső részeket, májat, agyvelőt is kaptak. A ketrechen tartott üregi-nyulak vérének hemoglobin-szintje és — F á b i á n folyamatban lévő vizsgálatai szerint — kataláz aktivitása is csökkent, de csak kisebb mértékben, mint a macskáé.

Két, fiatal korától kezdve ketrechen nevelt mezei nyulunk, noha rendszeren felnőtt, mégis súlyos anyagcserezavarokkal küzdhetett, aminek legfeltűnőbb következménye a pajzsmirigy túlfokozott működése volt: igen magas mirigyhám, kolloid nélküli follikulusok (1. ábra), széna etetés mellett magas kreatin-ürítés, mely elérte a 200 mg%-ot is.

E néhány példából is látható, hogy az életkörülmények túlságosan gyors, átmenet nélküli megváltoztatása milyen súlyos anyagcserezavarokat okoz.



1. ábra. Terepen lőtt (a) és ketrecben nevelt (b) mezei nyúl pajzsmirigyének részlete (1950. december). Zenker-formol, azanfestés, 6 μ . Obj. 71 x, okulár 12 x.

Háziállataink domesztikációja tehát semmiesetre sem kezdődhetett a vackából kiszedett vagy a csordából kifogott fiatal állatok szelídítésével és felnevelésével, hanem az állat életkörülményeinek az ember részéről történt lassú, fokozatos megváltoztatása útján. A kutya őse valószínűleg őnszántából csatlakozott az emberhez (B i k o v s z k i j, 1934), míg a szarvasmarha, a juh, a sertés háziastása a csordák, kondák őrzésével, az ősi pásztorkodással indult meg (lásd taránszarvas). Az üregi nyulat is előbb hosszú évszázadokon át tágas parkokban, csaknem teljesen természetes körülmények között (de más éghajlat alatt!) tenyésztette az ember, és csak azután tért át a ketreces tenyésztésre (N a c h t s h e i m, 1936).

2. Legtöbb háziállatunk egykori ős jellemvonásai a domesztikáció során oly mélyrehatóan módosultak, hogy ma már sokszor igen nehéz eldönteni, melyik vadon élő faj is lehetett a kérdéses háziállat őse. Emellett háziállataink formagazdagsága messze felülmúlja a vadon élő fajokét. A klasszikus, morgani genetika, mint már említettük, ezt a nagyfokú formagazdagságot azzal magyarázta, hogy az ember a véletlenül fellépett mutációkat azonnal tisztán tenyésztve tovább, rögzítette, és új fajta alakjában megőrizte. Háziállataink formagazdagságának összehasonlító-elemzése azonban mást mutat.

Háziállataink ma is vadon élő őseinek (üregi-nyúl, vadsertés, takj stb.) valamint a velük közel rokon, de ugyancsak vadon élő fajok öröklődő változatait szemügyre véve, nem nehéz észrevennünk, hogy a természetes körülmények között élő fajok változékonysága viszonylag szűk határok között mozog. A földrajzi alfajoktól eltekintve, a legtöbb faj körében valójában megjelennek ugrásszerű változatok, ú. n. mutációk, amelyek jellemző sajátosságai — ha nem is mindig — de a legtöbb esetben a M e n d e l-féle szabályok szerint öröklődnek. Ilyen például az amerikai vörösróka (*Vulpes fulva*) egyik gyakori változata: az ezüstróka. Ugyanez a változat a mi vörösrókaink között is előfordul. 1897-ben a veszprémmegyei Akán, majd 1929-ben az ugyancsak veszprémmegyei Rédén lőttek egy-egy ezüstös prémű rókát (É h i k, 1934). Lőttek már Amerikában fekete, alaszka-prémű mezei nyulat (*Lepus americanus virginianus*) is (A l d o u s, 1939), Kenyában pedig teljesen albino antilópot. Hasonló példát szinte vég nélkül sorolhatnánk fel.

Kétségtelen tehát, hogy a természetes körülmények között élő fajok körében is megjelenik egy-egy eltérő jellemvonásokkal rendelkező példány, de ezek a változatok a legtöbb esetben csak jelentéktelen, felszínes bélyegeken térnek el a tipikus formától. Olyan mutációkat azonban, amelyek különleges domesztikációs bélyegeket viselnének magukon, még sohasem figyeltek meg a szabad természetben. Így például a háziló jellegzetes domesztikációs bélyege a lógó sörény, míg a vadon élő lófélékre — kivétel nélkül — a rövid, felálló sörény jellemző. Ha a lógó sörény spontán génmutáció következménye lenne, akkor nagy ritkán bár, de más vadonélő lóféléken is elő kellene fordulnia, mint ahogyan — például — ezüstös prémű róka az európai vörösrókák között is előfordul. Lógó sörényű zebrát vagy vadszamarat azonban még egyet sem lőttek vagy láttak. Ugyanakkor azonban a sörény meghosszabbodása a fogságban tartott, ill. nevelt hím oroszlanokra is jellemző (K r u m b i e g e l, 1952). Nem kétséges tehát, hogy a természetellenes életkörülmények miatt azonos értelemben megváltozott anyagcserefolyamatok következtében fokozódott mindkét fajon a sörény szőrtüszőinek működése.

Háziállataink formagazdagsága és az őstől való eltérése elsősorban az ősi anyagcseretípusnak a megváltozott életkörülmények hatására bekövetkezett eltolódásán alapszik. Az ősi anyagcseretípus eltolódása vonta maga után az újabb és újabb változatok megjelenését. Ime, néhány példa a háziállatok történetéből.

A régészeti leletek tanúsága szerint a mesolitikumban és a neolitikumban első felében Európaszerte mindenfelé elterjedt tőzegspice (*Canis familiaris*

palustris) igen állandó, kevésbé változékony forma volt. Az előkerült maradványokat a velük egyidőből származó régészeti leletekkel egybevetve, Hilzheimer (1925) már régebben arra az álláspontra jutott, hogy a korai neolitikum kutyája még félvad állapotban, a mai pária- és délamerikai indián-kutyák módjára élt az ember környezetében. Amikor azonban a neolitikum embere cölöpépítményeire is magával vitte kutyáit, egy csapásra alapvetően megváltoztak a félvad kutyák életkörülményei. Ettől az időtől kezdve egyszerre megnő a tőzegspicc változékonyasága, egymásután hasadnak ki belőle az újabb és újabb fajták. Amint Hilzheimer írja (1925, p. 229): »A tőzegspicc a cölöpépítményeken lett háziállattá, s ezzel fokozódik változékonyasága, és megindul a fajták képződése.«

A tőzegspicc fajtákra való széthasadásához hasonlóan ment végbe a házi-nyúl fajtáinak a kialakulása is. Amíg a parkokban — csaknem természetes körülmények között — tenyésztett »Gehege-Kaninchen« változékonyasága csak a fehér és fekete, esetleg sárgás példányok fellépésére szorítkozott, addig a kolostorok udvarán való tenyésztéssel megindul a testalkat megváltozása is. A legtöbb változat megjelenése azonban a ketreces tenyésztés korszakába esik. Bár kétségtelen, hogy a ketreces tenyésztés mellett nagyobb lehetőség nyílt a véletlen »mutánsok« továbbtenyésztésére, mégis a nyúl tenyésztésének ebben a szakaszában olyan változatok jelentek meg (angóra, rex, óriás, kosorrú stb.), amelyek már messze kívül esnek az üregi-nyúl természetes változékonyaságának határain. Hogy a változatoknak ezen tömeges fellépése és a megváltozott életkörülmények között kell valami összefüggésnek lennie, azt még a génelmélet oly meggyőződéssel íve, mint N a c h t s h e i m is elismeri: »El kell ismernünk annak a lehetőségét, sőt inkább valószínűségét, hogy háziállataink nagy részének a természetes környezettől oly lényegesen eltérő életkörülményei — gondoljunk csak arra a szűk térre, amelyben egy istállónyúl kénytelen élni, az üregi-nyúl nagy szabadságához viszonyítva — a mutációk gyakoriságát fokozzák« — írja a Vom Wildtier zum Haustier c. munkájában (1936, p. 23).

Láthatjuk tehát, hogy a haladó biológiai irányzatok szempontjából értékelve a háziállatok kialakulásának történeti dokumentumait, ugyanazt a következtetést kell levonnunk, amit D a r w i n már a múlt század derekán hirdetett, hogy a háziállatok nagyfokú változékonyasága éppen a háziasítás következménye.

3. Háziállataink formagazdagságát a környezeti tényezők hatására megváltozott anyagcseretípus következményének fogva fel, a jövőben sokkal nagyobb elővigyázattal kell eljárunk az egyes formák rokonsági kapcsolatainak kutatásában is. Közismert például, hogy az őstulokéhoz hasonló szarvállással rendelkező szarvasmarhafajtákat az őstulok egyenes leszármazottjainak minősítik. Ugyanígy az északi vidékek neolith maradványainak farkasszerű házikutyáit, a *Canis familiaris Inostranzewi*-t a farkassal hozzák rokonsági kapcsolatba (A n t o n i u s, 1942).

Behizonyosodott azonban, hogy az azonos környezet egy tágabb rendszertani egységen belül, az anyagcseretípus azonos értelmű befolyásolása révén, azonos testalkatú formák kialakulásához vezet. Így például az atlanti klíma alatt kialakult szivacsos csontozatú hidegvérű igásló a dél-orosz füves pusztákon néhány nemzedék alatt könnyű típusú keleti lóvá lett (S c h a n d l, 1948). A különböző primitív kutyafajtákból pedig, ugyancsak a füves puszták éghajlata alatt, megnyúltlábú, karcsútestű, agárszerű fajták jöttek létre, egymástól teljesen függetlenül (A n t o n i u s, 1942).

Összefoglalás

Az elmondottakat összefoglalva megállapíthatjuk, hogy 1. háziállataink eredetének, származásának oknyomozó vizsgálatában a szervezet és életfeltételei egységének alapelvéből kell kiindulnunk, és hogy 2. háziállataink formagazdagságát, az őskőtől való különbözőségét végső fokon az anyagszeretípus megváltozására kell visszavezetnünk.

Ezen az úton haladva, előbb-utóbb sikerülni fog a maguk részéről kétségtelenül igazolt tényekre építő, de végső következtetéseikben egymásnak gyakran mégis ellentmondó elméleteket összhangba hozni, s háziállataink eredetének számos, ma még tisztázatlan kérdését véglegesen megoldani.

IRODALOM

1. Aldous, C. M.: A melanistic snowshoe hare from Maine. *J. Hered.* 30. p. 25—26. 1939. — 2. Antonius, O.: Die Geschichte der Haustiere. In: *Handbuch der Biologie*. 7. p. 116—132. 1942. — 3. Bogoljubszkij, Sz. N.: Proiszhoszenye i evolucija domasnih zsvotnih. Szeliogiz Moszkva. p. 1—168. 1940. — 4. Bikovszkij, Sz. N.: K voproszu ob odomasnenii zsvotnih. Szovjetszkaja Etnografija. 3. p. 3—27. 1934. — 5. Csík, L. & Fábrián, Gy.: Összehasonlító szövettani és élettani vizsgálatok házi- és üreginyúlón. 3. Hemoglobin-vizsgálatok nyúlfajtákon. *Ann. Biol. Tihany*. 20. p. 25—30. 1951. — 6. Éhik, Gy.: Prémies állatok tenyésztése. Budapest. p. 1—192. 1934. — 7. Hankó, B.: Ősi magyar háziállataink. Debrecen. p. 1—161. 1940. — 8. Hilzheimer, M.: Raubtiere. In: *Brehms Tierleben*. 12. p. 1—429. 1925. — 9. Krumbiegel, I.: Der Löwe. *Akad. Verlagsges. Leipzig*. p. 1—36. 1952. — 10. Nachtsheim, H.: Vom Wildtier zum Haustier. Berlin. p. 1—100. 1936. — 11. Schandl, J.: Általános állattenyésztés. Budapest. p. 1—333. 1948.

EINIGE PROBLEME DER ABSTAMMUNGSLEHRE UNSERER HAUSTIERE

Von
G. STOHL

Es wird darauf hingewiesen, dass die Abstammungslehre unserer Haustiere nicht nur als ein historisches oder genetisches, sondern auch als ein physiologisches Problem betrachtet werden muss. Verf. führt einige Beispiele an. 1. Die in der Literatur weitverbreitete Ansicht, dass die Domestikation der Haustiere, vor allem die der ältesten, mit dem Aufziehen und der Zümmung von ganz jung eingefangenen Tieren begonnen hat, liess sich aus dem Gesichtspunkte der Physiologie nicht aufrechterhalten. Es liess sich kaum annehmen, dass die bei künstlicher Aufzucht auftretenden schweren Stoffwechselstörungen seitens des steinzeitlichen Menschen aufgehoben werden konnten. 2. Der mit der Domestikation eng verknüpfte Formenwandel ist nicht nur ein genetisches, sondern auch ein physiologisches Problem. An hand einiger Beispiele wird erörtert, dass die spezifischen, vererbaren Domestikationsmerkmale ausser den Grenzen des natürlichen Variierens der Ahnen und nächsten Verwandten unserer Haustiere fallen. Das Auftreten dieser Merkmale beruht nicht auf spontanen Mutationen, sondern ist die Folge der durch die veränderten Lebensverhältnisse hervorgerufenen Verschiebung des ursprünglichen Stoffwechseltypus.

О НЕКОТОРЫХ СПОРНЫХ ВОПРОСАХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Г. Штол

Исследование происхождения домашних животных является не только исторической, т. е. генетической, но и физиологической проблемой. Автор поясняет свое установление несколькими примерами: 1. Распространенное в литературе утверждение, согласно которому одомашнивание первых животных началось выкормкой и приручением пойманных в молодом возрасте животных, с точки зрения физиологии несостоятельно. Невообразимо, что человек каменного века мог бы преодолеть тяжелое нарушение обмена веществ, проявляющееся в течение искусственной выкормки. 2. Глубокие формальные и структурные изменения, сопровождающие одомашнивание, нельзя объяснить самопроизвольной мутацией генов, эти изменения являются последствием измененного типа обмена веществ, состоящегося вследствие влияния измененных жизненных условий.

KÁRTÉTEL-ELŐREJELZÉS A NÖVÉNYVÉDELEMBEN*

Írta :

SZELÉNYI GUSZTÁV

(Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest)

A növényvédelem tevékenységében van valami rapszódikus; sohasem volt nyugodt munkakör, bővelkedik váratlan, szeszélyesen felötlő fordulatokban, és kutatóintézeteinek munkája sokban hasonlít egy balesetkórházéhoz. A növényvédelem tevékenysége évtizedeken át abban merült ki, hogy egyes, gyakran elszigetelt káresetek leküzdéséhez nyújtson segítséget, és a kártétel előrehaladott voltához képest mentse azt, ami még menthető; mert legtöbb esetben csak a már folyamatban levő kártétellel került szembe, s csak a legjobb esetben annak kezdeti szakaszával, még ritkábban a fenyegető kár előjeleivel.

Ez az ötletszerűség, ez az időszerű kérdésektől függő szüntelen irányítottság, ez az elmélyedni-nem-tudás sem a tudományos növényvédelemnek, sem a gyakorlat érdekeinek nem felelhetett meg. A gyakorlattal való bensőséges kapcsolat és a rovarvilág nyújtotta tudományos problémák között poláris feszültségben élt és fog élni mindenkor a növényvédelmi kutatás, és nem kismértékben éppen ez az, ami ezt a kutatási irányt különösen vonzóvá teszi. Hatalmas élmény 10—15 ezer hold terméséről elhárítani a fenyegető veszedelemet.

Bármennyire is elsőrendű feladata azonban a növényvédelemnek az, hogy a gyakorlatnak szüntelenül rendelkezésére álljon, és hogy éppen legidősebb problémáinak megoldásában segítsen, éppen a gyakorlat érdeke, hogy a védekezést és elhárítást sokkal korábban kezdhesse meg, mint ahogyan azt általában végrehajtani kényszerül. Nem lehetett tétlenül nézni, hogy hatalmas gazdasági értékek menjenek veszendőbe csak azért, mert minden kártétel váratlanul jött. A vaktában való védekezést tervszerű megelőzésnek kellett felváltania, és a növényvédelem története pontosan ezt a folyamatot tükrözi vissza. Már legkezdetibb stádiumában is megtalálható ugyan az oknyomozó kutatás körvonala, és bár a védekezés áll ma is abszolút célként a kutató munka tengelyében, de ennek mezőnye lassan eltolódott a védekezés legkezdetlegesebb eszközeinek összekeresgélésétől a kártevő életmódjának gondos tanulmányozásán át a gradológiáig, amely már életközösségi kapcsolatokat is igyekszik feltárni, és környezettani vizsgálódásokkal olyan törvényszerűségeket felderíteni, amelyeknek fényében a kártételekről le fog hullani a véletlenség és kiszámíthatatlanság álarca.

A növényvédelem évtizedes multja hatalmas ismeretanyagot hordott össze mindenütt, amelynek rendezésénél régtől fogva feltűnt bizonyos káresetek periódikus jelentkezése csakúgy, mint az időjárási tényezők nagy befolyása a kártételek alakulására. A részletkutatásokból ugrásszerű hirtelenséggel váltott át a növényvédelem a gradológiai irányú, tágabb látókörű vizsgálatokra, és az így összegyűlt ismeretanyag felhalmozódása újabb irányt szabott a továbbiak elé: a kártételek előrejelzésének kérdését.

A kártétel-előrejelzést nemcsak a növényvédelem fejlődése hozta magával, hanem a tervgazdálkodás bevezetése is égetően sürgőssé tette. Minden olyan gazdasági rendszer, amely előre megszerkesztett terv szerint lépésről-lépésre valósítja meg elgondolásait, tervezésében arról sem fog megelégedezni, hogy kultúrnövényeit vagy telepítendő erdőállományait milyen támadások fenyegethetik herbivor szervezetek részéről, mert a már meglevő állományok fennmaradását biztosítani és azt is tudni kell, hogy milyen irányból várhatók támadások az új telepítések ellen.

Az előrejelzés terén halovány körvonalakban két kutatási irányzat állapítható meg. Az egyik, az abiotikus mindennekfelett az időjárási tényezőket tartja döntő jelentőségűeknek, és azt vallja, hogy elsősorban ezek hatnak a

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. december 4-én tartott 471. ülésén.

rovarok népességi viszonyaira, következésképpen törvényszerű összefüggésnek kell fennállnia a gradációk, valamint az időjárási viszonyok között. Ez végső értelmezésben azt jelentené, hogy kártételek bekövetkezését előbb-utóbb pusztán meteorológiai adatok alapján előre meg lehet mondani. Ez az iskola B o d e n h e i m e r és szellemi tanítványai körül csoportosul, és letagadhatatlan eredményeket ért el, mert számos esetben exakt módon igazolta az összefüggést gradációk és időjárási konstellációk között. Némileg reakciója volt a H o w a r d alatt kialakult amerikai iskolának, amely az élősködő rovarokban látta a kártevők sakkbantartásának legjelentékenyebb tényezőit, célja azonban nem az előrejelzés, hanem a védekezés biológiai módszerének kidolgozása volt. Kétségtelen, hogy ennek az iskolának is van néhány tüneményes sikere. Elég kettőre hivatkozni: az *Icerya Purchasi* paizstetű leküzdésére a *Rodolia cardinalis*-szal, valamint a vértetű megfékezésére az *Aphelinus mali* betelepítésével.

A másik irányzat biocönológiai síkra vetíti ki az előrejelzés problémáit, és a totális életközösség feltáráásával remél feleletet kapni a gradológiai kérdőjelekre. Szerző és intézete ehhez az irányzathoz tartozik, mely F r i e d e r i c h s szellemi tanítványaiból csak most van iskolává alakulóban, és egyelőre még módszertani nehézségekkel is küzd.

Ez az irányzat abból a felismerésből indul ki, hogy az élő szervezet elválaszthatatlan kapcsolatban van környezetével, annak nemcsak egy-két tényezője hat rá, hanem valamennyi, tehát szükségképen az élőlénytársulás többi tagja, helyesebben populációja is. Ezért az egész biocönózisra veti tekintetét, ennek mozgalmait figyelemmel kísérve akarja felismerni azokat a jeleket, amelyek egyik vagy másik kártevő-szervezet túlnépesedését előre jelzik. Ez az irányzat nem fog beleesni a biológiai védekezés körül alakult iskola túlzásainak hibájába, amely mindent az élősködőktől várt, de azt sem fogja elfelejteni, hogy hitelesen igazolt esetek, a gyakorlatban tüneményesen bevált telepítések sikerei bizonyítják az általuk képviselt tényezők esetenként döntő jelentőségét.

Nem kétséges, hogy a poikiloterm rovarvilágra elsőrendű fontosságú az időjárási tényezők alakulása. B a c h m e t j e v több mint félszázad előtt végzett vizsgálatai kísérletileg igazolták ezeket az összefüggéseket. Cönológiai szemlélettel azonban azt is mérlegelni fogjuk, hogy nemcsak a kártevő szervezetek állanak befolyása alatt, hanem ugyanilyen hatást gyakorolnak ezek az abiotikus tényezők a zoocönózis többi tagjára, többek között a ragadozó és élősködő elemekre is. Ha a kártevőt környezetétől elvonatkoztatva tanulmányozzuk abból a szempontból, hogy miként viselkedik a meteorológiai tényezőkkel szemben, nagyon meggyőző összefüggéseket fogunk akkor is megállapítani, és ezeknek a valóságához nem fér kétség. A répaaknázómoly csak meleg, száraz nyáron válik kártevővé, a kaliforniai paizstetűre az enyhén meleg, csapadékos nyár a kedvező, a bundásbogár vagy a földibolha nem káros tartósan esős, hűvös időjárás mellett, a lucernabimbógubacslegy belevész a talajba, ha annak felső rétege csapadékszegény tavasz idején kiszárad. De egyedül csapadékkal és hőmérséklettel (— erre is van bőségesen bizonyíték —) nem tudunk minden esetben választ kapni. A cönológus csak úgy tekinthet egy kártevőre helyesen, hogy egyidejűleg annak a biocönózis többi tagjával való kapcsolatait is látja és mérlegeli. Mivel pedig a biocönózis az élettelen környezettel szoros kölcsönhatásban áll, a cönológiai irányzatot nem fogja az a veszély sem fenyegetni, hogy megfeledkezik a gradocön abiotikus tényezőiről.

A növényvédelem azonban nem merülhet el elméleti vitákban, és mialatt a legújabb idők irodalmi termésében egészen tisztán felismerhető az ugrásszerű átváltás a társulástani látás felé, a gyakorlati megoldás terén is megtörténtek az első lépések.

Ennek Magyarországon is vannak előzményei. J a b l o n o w s k i már 1906-ban javasolja a répbarkóállomány számbavételét talajmintavételek útján abból a célból, hogy a várható kártétel foka felől tájékozódhassunk. M a n n i n g e r 1934-ben a gabonapoloskák előrejelzésének lehetőségeivel foglalkozik. Szerző 1934-ben a bundásbogárra vonatkozólag állapítja meg, melyek azok a minden időben érvényes feltételek, amelyek mellett kártételével számolhatunk. 1938-ban pedig a mákgyökérbarkó magyarhoni kártételeinek feldolgozása nyomán kiderült periodicitás alapján 1945-re előre jelzi a nagyobb arányú kártételeket. A c z é l 1942-ben a szőlőilonca következő évi kártételének megállapítására vonatkozólag közöl német forrásból származó előrejelzési módszert.

Mindezek azonban csak javaslatok voltak, és nem gyakorlatilag is alkalmazott előrejelzések. M a n n i n g e r é az érdem, hogy felelevenítette J a b l o n o w s k i feledésbe ment ajánlatát, és megkezdte a Cukoripari Központtal együttműködve a répbarkó rendszeres előrejelzését, s végzi ezt tanítványaival néhány év óta.

Azóta már a kormányzat is magáévá tette a várható kártételek felől való előzetes tájékozódás gondolatát, és ma már egész sor kártevő előjelzésére folynak próbálkozások.

A kártétel-előrejelzés módszerei még az egész vonalon kiforrásban vannak. Nagyjából állományfelvételeken alapulnak, melyek a kártevő valamelyik fejlődési fokozatának a területegységre megállapított egyedsűrűségén át történnek. Ezekben a módszerekben félreismerhetetlen a cönológiai felvételezés módszereivel való közeli rokonság, azzal a megszorítással, hogy általában csak a kártevő faj állományának felvételére szorítkozik. Ez a megoldás jellemző a növényvédelmi munkamódszerekre általában. A hirtelen felötló problémákra a növényvédelem azonnal keres valamiféle megoldást, amelyet évtizedes ismeretanyagából merítve a legmegfelelőbbnek tart, viszont mialatt annak alkalmazása a gyakorlatban már folyik, a tudományos kutatás haladéktalanul megindul a módszer tökéletesítése érdekében. Az állományfelvételekből folyton gyűlnek az adatok, amelyek egyrészt a kártevőlétszám és a bekövetkezett kár fokozata közötti összefüggéseket tárják fel, másrészt módot nyújtanak arra, hogy a túlnépesedés és az időjárási konstelláció között esetleg fennálló kapcsolatokat felderítsék. Cönológiai irányokba való kiszélesedés kétségtelen jeleit láthatjuk abban, hogy mind több figyelem fordul egyidejűleg a kártevőt közvetlenül érintő élősködő és ragadozó fajok felé. B o g d a n o v - K a t'k o v a káposztapillangó előrejelzését egyenesen a parazitategyekenység megfigyelésére alapítja: hernyók boncolásával és a fertőzöttség fokának megállapításával ítéli meg a következő nemzedék erősségét. R ü v k i n a fenyőlevéldarazsak várható jelentőségét a fenyőtűkön levő tojások ill. a talajban levő bábok parazitáltságával méri. T r e m l és B a t k i n a gabona-poloskák egyedállományára nagy hatásúaknak tartott fürkészdarazsakon túlmenőleg vizsgálatait szellemes módszerrel a társulás ragadozó tagjaira is kiterjesztette, és kimutatta, hogy ezek a tojáspusztulásban lényegesen nagyobb szerepet töltenek be. Ezen a fokon már csak egy lépés, mégpedig módszertani lépés választ el attól, hogy a kártevők várható szerepét ragadozóinak számbavételével mérjék fel. S c h a e r f f e n b e r g a legutóbbi években a kultúrtaajajok életközösségét vizsgálta, és mutatott ki meglepő összefüggéseket talajminőség, élőlénytársulás és a bekövetkező fonálféreg- ill. pajorkártételek között.

Az előrejelzés helyes megoldásának egyet nem szabad szem elől tévesztenie: nem lehet minden kártevőre ugyanazt a sablont ráhúzni. Kétségtelenül vannak olyan rovarok amelyeknek káros fellépését bizonyos időjárási konstelláció lehetetlenné teszi, másoknál viszont az élősködő ill. ragadozók szerepe a döntőbb, legalább is az esetek többségében. Ismét másoknál semmiféle összefüggést sem sikerült még eddig találni, ami távolról sem jelenti azt, hogy nincsen. Az egyed-

állományra befolyást gyakorló tényezők bármelyike hathat valamely kártevőre is, és az élőlénytársulásban bizonyára vált ki olyan rengést, mely a hálózat valamelyik távoli pontján is észlelhető. Nincsen magyarázat egyes kártevők periodikus jelentkezésére, nem tudjuk, hogy a mákgyökérbarkó miért 11, a muszkmoly miért 14 évenként jelentkezik országos arányokban, de nincsen magyarázat a cserebogár időszakosságára sem, amely pedig annyira állandó, hogy a Rovartani Állomás ill. B e n c z u r és L ó s y századeleji megállapításai pontosan egybevágnak az 1936. óta ismét folyó hírszolgálat adataival, és ezeknek alapján évtizedekkel előre meg tudjuk mondani, mely magyar tájon, melyik évben fog erősen rajzani a cserebogár.

Alapgondolatunk az, hogy mivel az abiotikus tényezők a totális életközösségben éreztetik hatásukat, következésképpen olyan mozgalmakat kell megindítani, amelyek az egész hálózatot ingásba hozzák. Ezért elsősorban az élőlénytársulás az a »hely«, ahol valamelyik kártevő bekövetkező túlnépesedésének vagy lemorzsolódásának a populációk viszonylagos arányaiban bekövetkezett változásokban meg kell mutatkoznia. Egyszerű példa : egy köztesgazdára szoruló élősködő a kártevő ellen csak akkor léphet fel teljes súllyal, ha a kérdéses területen magas egyedállományt tud fenntartani, egyébként diszperzióra kényszerül. Megfigyeltük sodrómolyok által erősen ellepert gyümölcsfákon, hogy a bőségesen rendelkezésre álló sodrómoly-tojászsomók annyira kedveztek a *Trichogramma evanescens* fémfürkész egyik rasszának hogy az jelentékeny mértékben megtizedelte az almamolyt is. Ha ennek az élősködőnek az áttelelése nincs a kérdéses tenyészőhelyen biztosítva, kénytelen kivonulni onnan, ha viszont meg tud maradni, a következő évben is számíthatunk rá. Ehhez elegendő, hogy a kérdéses helyen olyan, gazdasági szempontból közömbös tojása álljon rendelkezésre, mint pl. az *Orgyia antiqua*-é, vagy valamelyik gyomnövényen élő Agrotida. Ha pl. nem vetjük tekintetünket a teljes állattársulásra, adott esetben abba a hibába eshetünk, hogy az almamoly idei visszaesését a vizsgált területen az erősen csapadékos koranyárnak tulajdonítottuk volna, látszólag teljes joggal. (A vizsgálat színhelye : Pomáz, Dolinapuszta, ideje : 1953 nyara).

Mindezeken kívül vannak azonban az előrejelzésnek szerencsés esetekben egészen meglepő megoldási lehetőségei is. Ezek közül kiemelkedőbb F e d o t o v módszere, mely a gabonapoloskák következő évi jelentőségét az áttelelő állomány emésztőszervrendszerének vizsgálata alapján dönti el. A felhalmozott tartaléktáplálék mennyisége, színe, minősége alapján mond véleményt a poloskák általános állapotáról, áttelelési kilátásairól és várható szaporodási esélyéről. E tekintetben egyedül áll, és egy élettani irányban is próbálkozó iskolának válhat kiindulópontjává.

Az elmondottak alapján a kártevő-előrejelzés terén négy fő kutatási irány ill. mezőny különböztethető meg :

1. Az egyes abiotikus tényezők hatásának kutatása, ami teljes egészében a gradológiához tartozik.

2. Az egyes biotikus tényezők hatásának felderítése ; ez egyrészt fiziológiai irányokban tapogat, másrészt a biológiai védekezés néven ismert kutatási ággal tart szoros kapcsolatot.

3. A kártevőnek a kultúrnövényállományra gyakorolt befolyása. Célja annak a veszélyes egyedsűrűségi küszöbértéknek a megállapítása, amelyen túl a kártevő egyedállománya már gazdaságilag érezhető veszteségeket okozhat. Ez a kutatási irány magával a szűkebb értelemben vett prognózis-kutatással azonos.

4. A totális agrobiocönózis feltárása, mint átfogó feladat, hogy a kártevőreható valamennyi abiotikus és biotikus tényező, sőt az antropogén tényezők hatását is lemérje, és ezen át megvalósítsa az előrejelzés biztos alapokra való helyezését.

Alig kétséges, hogy az első három is a cönológiai kutatások részletfeladataival esik egybe, és hogy a fejlődés iránya leplezetlenül errefelé mutat, mint ahogyan ugyanaz mind a négy kutatási irányban a végső cél is: tervszerű elhárítása minden olyan kárnak, mely a kultúrnövény-állományokat a kórokozó vagy herbivor szervezetek felől érheti.

Ezekkel a gondolatokkal próbáltuk vázolni a növényvédelem újabb fejlődését. Bemutatni, hogyan vetítődnek elméleti síkra a gyakorlati élet által felvetett kérdések, és az elméleti kutatás miképpen vált át gazdasági gyakorlattá. Kevés emberi tevékenység van, amelyben e kettőnek egyensúlyban-tartása annyira »conditio sine qua non«, mint a növényvédelem.

IRODALOM

1. Bogdanov-Katkov, N. N. & Ssegolev, V. N.: Mezőgazdasági Rovartan Bp. 1951 — 2. Fedotov, D. M.: Doklad Vseszojuznoj Akad. Szeliszkohozj. Nauk. 9 8—15. 1949 — 3. Jablonowski, J.: A cukorrépa állati ellenségei, Budapest. 1906. — 4. Manninger, G. A.: A tervszerű növényvédelem alapja. Magyar Mezőgazdaság, 4. 1949. — 5. Manninger, G. A.: A rovarprognózis jelentősége és lehetőségei a gabonapoloskák (*Eurygaster*, *Aelia-fajok*) példáján szemléltetve. Agrártud. Egyet. Mezőg. Karának Évkönyve. p. 117—129. 1950. — 6. Manninger, G. A. & Zsóár, K.: Országos rovarfelvételezés a tervszerű növényvédelem szolgálatában. Agrártudomány. 2. p. 174—178 1950. — 7. Rükín, B. V.: Szosznovie pilicsiki i borba sznyimi. Lesznoje Hozajszto, 11. p. 43—45. 1953 — 8. Schaefferberg, B.: Biologische Gleichgewichtsstörungen im Boden und ihre Folgen. — Zschr. f. ang. Entom. p. 136—145. 1953. — 9. Schwenke, W.: Biozönotik und angewandte, Entomologie. Beiträge zur Entomologie. Sonderheft p. 86—162. 1953. — 10. Szelényi, G.: Megfigyelések a bundásbogár (*Epicometis hirta* Poda) rajzásáról. Kísérletügyi Közlemények, 37. p. 4—6 1934. — 11. Szelényi, G.: Die Schädlinge des Ölmohnes in Ungarn. VII. Internat. Kongr. f. Entomologie, Berlin. p. 2625—2639. 1938. — 12. Szelényi, G.: A cserebogár Magyarországon. Annales Inst. Prot. Plantarum, 5. p. 63—69 1950/1952. — 13. Tremblé, E. & Batkina, E. I.: K vaproszu o hiscsnyikah i parazitah vrednoj cserepaski. Zoologiceszkij Zsurnal, 30. p. 190—192.

SCHÄDLINGSPROGNOSE UND PFLANZENSCHUTZ

Von
G. SZELÉNYI

Die Schädlingsprognose als Forschungsaufgabe ist eine neuzeitlich in den Vordergrund getretene Richtung in der Pflanzenschutzforschung. Die Populationsdichte eines Schädlings wird nicht nur durch meteorologische Faktoren bestimmt, deren gewaltiger Einfluss nicht geleugnet werden kann, sondern es spielen in den Bevölkerungsbewegungen auch biotische Faktoren oft eine bedeutende Rolle. Der Schädlingsprognose kann infolgedessen eine feste Grundlage nur dadurch geschaffen werden, dass die Forschungen auch auf biozönotischer Ebene in Angriff genommen werden. Im Pflanzenschutz sollte mehr biozönotische Forschung betrieben werden, als es bisher geschah. Ein Biozönotologe kann einen Schädling nur dann richtig betrachten, wenn er zugleich auch die Beziehungen vor Augen hält, die den betreffenden Schädling mit den Organismen seiner Lebensgemeinschaft verbinden. In dem Gefüge der Lebensgemeinschaft dürften die Anzeichen einer Bestandzunahme beizeiten erkannt werden. Allerdings sind unsere Kenntnisse in Hinblick auf die Agrobiocönosen gegenwärtig noch äusserst lückenhaft und die Schädlingsprognose beschränkt sich einstweilen auf die Bestandesaufnahme von Schadinsekten. Die Nachforschungen sollten jedoch auch in horizontaler Richtung ausgedehnt werden und die gesamte Tiergesellschaft der Kulturpflanzenbestände miteinbezogen werden. Es sollte u. a. auf die Rolle von wirtschaftlich belanglosen Arten in der Aufrechterhaltung bedeutender Populationsdichten von Parasiten und Räubern mehr als bisher geachtet werden. So fand z. B. Verfasser, dass der Einfluss von *Trichogramma evanescens* auf die Niederhaltung der *Cydia*

pomonella dadurch bedeutend erhöht wurde, dass der Zehrwespe das Entwickeln entsprechend hoher Individuendichte das Vorhandensein von Tortricideneier ermöglichte. Als Ausgangspunkt für eine solche Entwicklung dürften möglicherweise die an den Unterwuchs vorhandenen Agrotideneier mitgewirkt haben. In diesem Falle belief sich der Ernteverlust in dem genannten Betrieb an behandelten Bäumen auf bloss 7%, was einem annehmbaren Bekämpfungsergebnis gleichkommt. Die Prognoseforschung ist untrennbar von Untersuchungen, die den Einfluss einzelner biotischer und abiotischer Faktoren auf Schädlinge klären und den Schwellenwert der Populationsdichten feststellen wollen, oberhalb dessen der Bestand des Schädlings bereits als wirtschaftlich gefährlich betrachtet werden kann. Alle diese Forschungen sind jedoch nur Vorarbeiten zu einer entsprechend gestalteten biozönotischen Forschungsrichtung, deren Kernstück ja die Korrelationsforschung darstellt.

ADATOK A MICROTUS OECONOMUS MÉHELYI ÉHIK ELTERJEDÉSÉNEK, HALLÓ- ÉS PENISCSONTJÁNAK ISMERETÉHEZ*

(16 szövegek közti ábrával)

Írta :

SZUNYOGHY JÁNOS

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum, Budapest)

A *Microtus oeconomus*-t Magyarország területéről M é h e l y ismertette 1908-ban, Csallóköz-Somorjáról (6, p. 8—14).

Húsz év elteltével, 1928-ban É h i k, Rajkáról gyűjtött példányok alapján írta le a *Microtus oeconomus méhelyi*-t. Ez az érdekes pocokfajta sokáig csak a fentnevezett helyekről volt ismeretes, míg É h i k-nek 1950. tavaszán, a Csallóköztől nagy távolságra, a Kisbalaton területén sikerült megtalálnia. A *M. oeconomus* kisbalatoni előfordulásának kimutatása igen értékes adat a magyar emlősfajta szempontjából (3, p. 251—256 ; 4, p. 1—2). Visszhangja támadt ennek külföldön is. Egy osztrák kutató, K u r t B a u e r 1951-ben Neusiedel mellől, a Fertő-tó nádasiból mutatta ki állatunkat (1, p. 70—94). A n d r e j S t o l l m a n n csehszlovákiai (Pozsony) konzervátor pedig 1953. XII. 14-én közölte velem, hogy a Csallóköz keleti részéből, Bős-ről sikerült begyűjtenie. Ezzel most már a Kárpátmedencéből öt helyről volt ismeretes a *M. oeconomus*.

A Magyar Tudományos Akadémia támogatásával 1952. és 1953. években végzett gyűjtéseim alkalmával — amikor a Duna — Tisza köz turjános és a Balaton délkeleti partjai mentén fellelhető nádas, sásos, zsombékos területeket vizsgáltam át — gondolatban mindig az foglalkoztatott, hogy a jégkorszaki reliktum-fajnak tartott *M. oeconomus*-t, a patkányfejű-pocokot említett helyeken is meg kell találni.

A Balaton délkeleti partjai mentén a *M. oeconomus* előfordulása igen valószínű volt, annak ellenére, hogy geomorfológiai alapon a Kisbalaton ettől élesen elkülönül. Éppen ezért elhatároztam, hogy a *M. oeconomus* biotópjával megegyező területeket — tekintet nélkül azok terjedelmére — a lehetőséghez mérten mindenütt átkutatom.

Így 1953. évi gyűjtéseimet Balatonújlakon és környékén kezdtem.

Hamarosan kiderült, hogy az 1926-os helyesbítésű katonai térkép idejéig, s az egykori »Nagy-Berek« nem volt sehol, az időközben eltelt néhány évtized alatt eltűntette az emberi akarat. Hatalmas kukoricatáblák, gabonaföldek, mesterségesen füvesített legelők foglalták el a helyét. Legfeljebb a legalacsonyabb pontokon még ma is meglévő nádas, sásos foltok, elvadult gázos területek maradtak hírneműnek. Az idő rövidsége miatt ezek teljes felderítése, illetőleg végigcsapdázása még nem fejeződhetett be. Így Balatonújlak alatt a dombok közé behúzódva még mindig akadnak kisebb-nagyobb nádas foltok, melyeket okvetlenül meg kell vizsgálnunk.

A balatonújlaki szám- és fajbelileg gyenge gyűjtés után Fonyódon kísérleteztünk. Igen nagy szerencsével, rendkívül állatszegény területen, 100 csapdával az első éjszaka mindössze két állatot fogtunk, de ezek közül az egyik a

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. december 4-én tartott 471. ülésén.

M. oeconomus volt. Második éjszakára a fogási hely közelében 160 db. csapdát raktunk le, de teljesen eredmény nélkül. Örömmel ez a balsiker már nem befolyásolta, hiszen a fonyódi nádas új lelőhelyet jelentett. Fonyódon a *M. oeconomus* egy csatornamenti sásos, zsombékos széléről került elő. A talaj a sásos szélétől befelé kb. 2 m-re erősen vízenyőssé vált, úgyhogy lépteink alatt előtört a víz. Maga a sásos olyan helyen feküdt, ahol a tőzeget évekkel ezelőtt kibányászták, tehát a talaj erősen bolygatott volt.

Legközelebbi gyűjtőutam Balatonlelle-Felső sásos, nádas területeire vezetett. Itt három éjszakai gyűjtésen 4 db *M. oeconomus*-t fogtunk. Ezzel a *M. oeconomus* lelőhelyeinek száma eggyel ismét gyarapodott. A fogási hely itt rendkívül elhanyagolt állapotban levő nádas. A nád eloszlása egyenlőtlen, egyik helyen sűrűbben, másik helyen egészen ritkásan áll. A nádszálakat a legtöbb helyen átfonja, valóságos takarószerű bevonatot alkotva, a *Convolvulus*. Ez sok helyen olyan tömegben nehezedik a nádszálakra, hogy emiatt a nád eldől. A terep szinte járhatatlan. Letaposni nem lehet, mert ez a sűrű fonadék derékmagasságban van. Kézzel és késsel kellett ezt a *Convolvulus*-szövedéket szétszedni, hogy járassunk benne. A *Convolvulus*-lepel következtében aljnövényzet alig van. A talaj pedig legfeljebb nyirkosnak volt mondható. A nádast minden évben felégetik. Érdekes, hogy a folytonos égetés ellenére a *M. oeconomus* nem pusztult ki, ami kétségtelenül nagy alkalmazkodó-képességét és szívósságát mutatja.

A későbbiek folyamán gyűjtöttem még Zamárdi és Szántód nádasaiban is. Innen azonban a *M. oeconomus* eddig még nem került elő.

A nyár vége felé Fonyódra és Balatonlelle-Felsőre visszamentem gyűjteni. Mindkét helyen ismét sikerült néhány darab *M. oeconomus*-t fogni.

Az 1953. évi gyűjtéseim révén tehát bebizonyosodott, hogy a *M. oeconomus* előfordulása a Balaton mellett nem szorítkozik csak a Kisbalatonra, hanem a Balaton délkeleti partjai mentén a vízenyős, nádas, sásos, zsombékos területeken több helyen is megtalálható — valamikor valószínűleg összefüggő sávban.

A Balaton délkeleti partjai mellől kimutatott újabb lelőhelyek — bár faunisztikai szempontból kétségtelenül értékes adatok — még sem váratlanok, hiszen a kisbalatoni *M. oeconomus*-előfordulás alapján joggal feltételezhető volt, hogy állatunk elő fog kerülni a Balaton délkeleti partjai mellékről, hasonló biotópból.

Annál érdekesebb azonban egy másik előfordulási hely felfedezése. Ez 1952-ben a Duna—Tisza közti turjános területek átkutatása során vált ismeretessé, mégpedig a Kecskemét alatti ú. n. Ágasegyházi-nádasból. A *M. oeconomus*-t innen jelenleg egyetlen példányban ismerjük. Másodszori gyűjtésem ugyanezen a terepen sajnos eredménytelen maradt. Gyűjtési naplóm alapján megállapítható, hogy a lelőhelyről és környékéről csaknem kizárólag *Arvicolá*-kat fogtunk. A lelőhely egyébként nádas és zsombékos-sásos érintkezési vonalában volt. Az ágasegyházi ősi nádas — ahonnan a *M. oeconomus* előkerült — valamikor sokkal nagyobb volt, és messze lehúzódott délre, Orgovány felé. Ez az egykor hatalmas kiterjedésű nádas — manapság már csupán a legmélyebben fekvő részeiben van víz és nád, s helyenként szinte derékig érő zsombék — a tatár- és török-dúlások idején több ízben szerepelt, mint a kecskeméti nép és annak vagyonát képező marhák, lovak búvóhelye.

A *M. oeconomus* a biotópjával szemben határozott követelményt támaszt. Főként a sásos, nádas, zsombékos területeket kedveli. Éppen ezzel magyarázható szigetszerűen szétszórt előfordulása is. Az ágasegyházi és fonyódi lelőhely náddal kevert sásos zsombékos, a lellei pedig tönkrement nádas volt. Megállapítható, hogy állatunk nem kedveli a túlmedves *Phragmites*-öveget, hanem

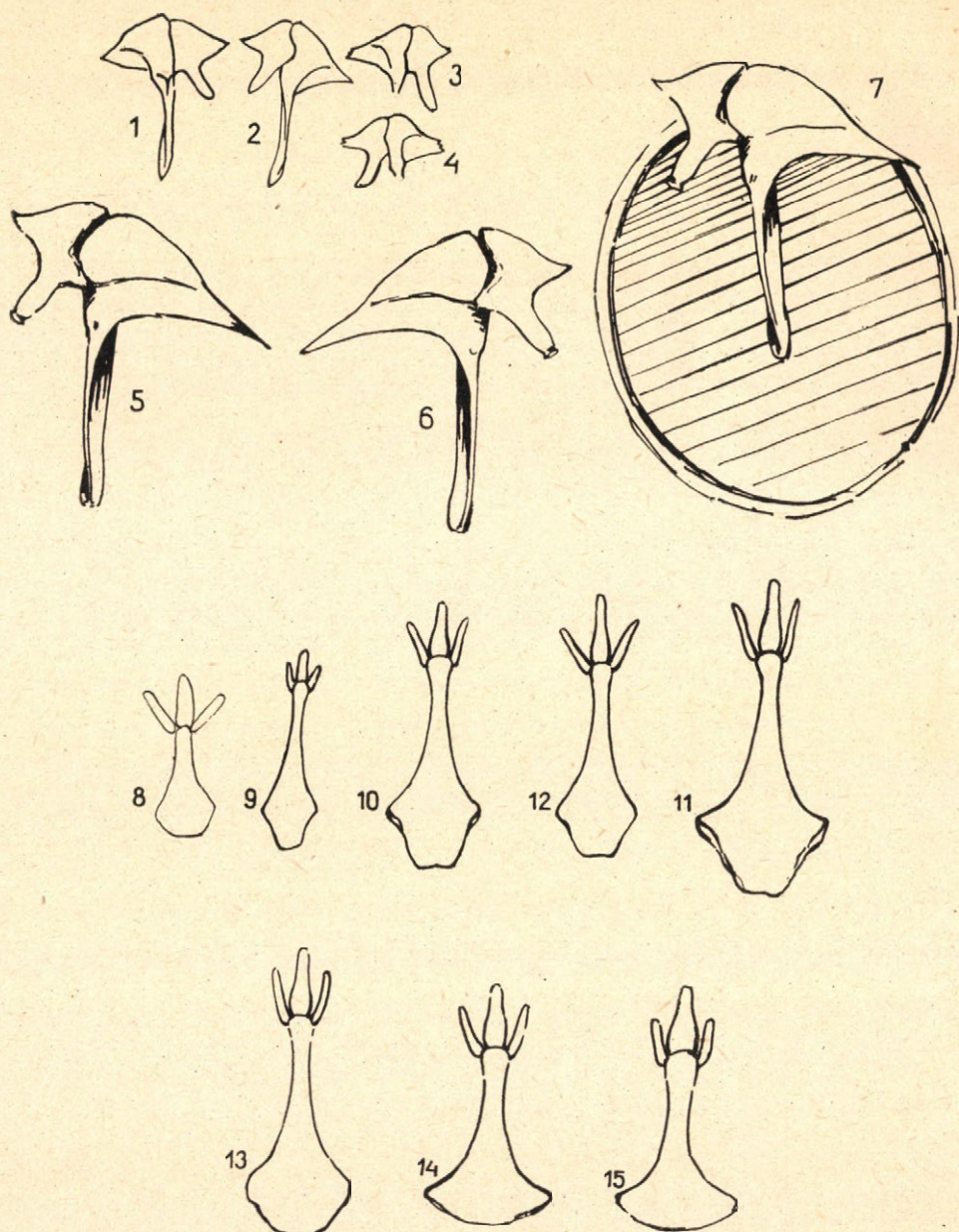
ezen kívül található. Legszárazabb talajú lelőhely a lellei, legnedvesebb a fonyódi és ágasegyházai.

Tanulságos megnéznünk, hogy milyen kisméretűekkel található együtt a *M. oeconomus*. Erre a célra különösen alkalmas két kihalatott gyűjtésünk, melyet É h i k és én, egy hónapos intervallummal, 1952-ben végeztünk ugyanazon a helyen, igen állatgazdag területen. Tíz éjszakai fogás után az alábbi fajokat, a következő egyedszámmal fogtuk: *Micromys minutus* 128 db, *M. oeconomus méhelyi* 82, *Sorex araneus* 63, *Neomys anomalus* 25, *Microtus agrestis* 21, *Sorex minutus* 18, *Arvicola scherman* 10, *Clethrionomys glareolus* 5, *Mus spicilegus* 2, *Crocidura suaveolens* 4; összesen 358 állatot. Látható a felsorolásból, hogy a *M. oeconomus* mellett legnagyobb egyedszámban a *Micromys minutus* és a *Sorex araneus* került elő. Valóban ennek a két állatnak a biotópja egybeesik a *M. oeconomus*-éval. sőt gyűjtéseink azt mutatják, hogy optimumukat itt érik el.

Bauer a *M. oe. méhelyi*-ről szóló értékes dolgozatában azt írja, hogy az általa megvizsgált Fertő-tavi területen az egyes *Microtus*-ok egészen meghatározott zónákban helyezkednek el (1, p. 84—85), melyekhez azután ragaszkodnak. Így azt mondja, hogy a *M. oe. méhelyi* hiányzik a nádövezet külső, állandóan víz alatt levő részén, csekély mennyiségben megtalálható a nádövezet szárazabb s csak néhelykor vízzel elárasztott helyén, s legnagyobb gyakoriságú az ezzel szomszédos területen. Ez a megállapítás általában a magyarországi lelőhelyekre is érvényes. Bauer észleletének fenti kimutatásom alig mond ellent. Hiszen a *M. agrestis* a nedves talajú helyeket szereti, s így biotópjának a *M. oe. méhelyi*-ével egybe kell esnie. Viszont az *Arvicola*-k előfordulása — különösen az ágasegyházi lelőhelyen — ellentmondani látszik Bauer megállapításának.

A Balatonlelle-Felsőről, Fonyódról, Ágasegyházáról előkerült *M. oeconomus*-ok az É h i k által leírt *méhelyi*-alfajhoz tartoznak. Ettől sem testméreteiben, sem bundaszínezetben, sem koponya-alkotásban, sem fogazatban nem különböznek.

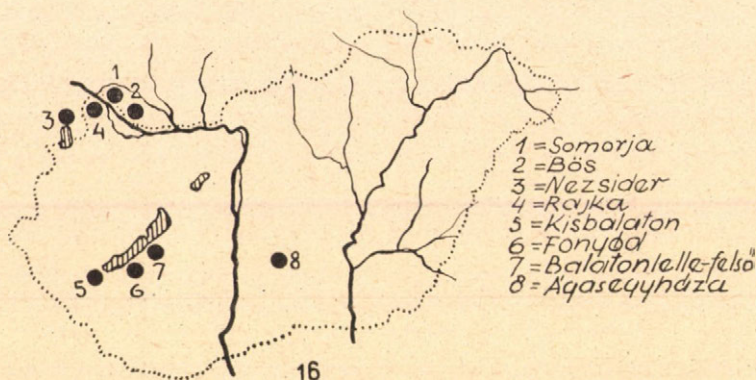
Bauer említett tanulmányában megerősíti a *M. oeconomus méhelyi* alfaji elkülönítését, az általa felismert morfológiai bélyegek alapján is. Ezek sorából igen érdekes a peniscontra vonatkozó megállapítása (1, p. 84). Szerinte a peniscontok alapján igen jól el lehet különíteni a *M. oe. méhelyi*-t a többi alfajtól. Majd azt mondja, hogy a peniscont alapi részén hiányzik az a beöblösödés, mely O g n e v illusztrációja alapján a *M. oeconomus*-ra jellemző. A rendelkezésekre álló peniscontok átnézése után megállapítható volt, hogy Bauer ezen észlelete valóban helyes. Ami azonban Bauernek a *M. oe. méhelyi*-re jellemzőként adott peniscont rajzát illeti (8. ábra), azt kell mondani, hogy sem formájában, sem arányaiban nem azonosítható az általam vizsgált magyarországi *M. oe. méhelyi* hasonló csontjaival. Ennek szemléltetése céljából, Bauer rajza mellé állítva, bemutatok különböző korú példányokból származó peniscontokat, melyek alapján a különbségek jól láthatók (9—15. ábra). Így elsősorban feltűnő, hogy a peniscont bazálisán kiszélesedő része és manubrium között az arány más. Fiatal példánynál (9. ábra) különösen kirívó az ellentét, bár fejletetknél is jól látható, hogy a manubrium karcsúbb és hosszabb, a bazális rész pedig szögletesebb. Érdekes, hogy a csallóközi és a balatonlelle-i példányok peniscontjai alakra egymáshoz igen hasonlóak (9—12. ábra) a kihalatottaké azonban ettől a típustól eltérő. Ezeknél a bazális rész alacsonyabb, s proximális szegélye nem szögletes, hanem enyhe ívvel határolt (13—15. ábra). A manubrium kissé megvastagodó distalis vége három fognyújtványt visel, amelyek nem egy magasságban erednek — mint Bauer rajzán, — hanem a két laterális fognyújtvány a centrálishoz viszonyítottan hátrább. A fognyújtványok közül legerőteljesebb a közbülső.



1—2. ábra, *Microtus oeconomus mehelyi* (ad.) hallócsontok; K. Bauer rajza. — 3—4. ábra, *M. oe. mehelyi* (juv.) hallócsontok; K. Bauer rajza. — 5—6. ábra *M. oe. mehelyi* (ad.) hallócsontok; Kisbalaton. — 7. ábra *M. oe. mehelyi* (ad.) hallócsontok in situ; Kisbalaton. — 8. ábra, *M. oe. mehelyi* peniscentja; K. Bauer rajza. — 9. ábra, *M. oe. mehelyi* (juv.) peniscentja; Csallóköz-Somorja. — 10—11. ábra, *M. oe. mehelyi* (ad.) peniscentja; Csallóköz-Somorja. — 12. ábra, *M. oe. mehelyi* (ad.) peniscentja; Balatonlelle-felső. — 13—15. ábra, *M. oe. mehelyi* (ad.) peniscentja; Kisbalaton.

Hasonló eredményre jutottam a Bauer által a *M. oe. méhelyi*-re megadott hallócsont-rajzok vizsgálatánál is (l. p. 82—84). A magyarországi példányok hallócsontjai másformájúak, amint azt a közölt ábráimból is láthatjuk (5—7. ábra). Viszont Bauer rajzai alapján megállapítható, hogy az idős és fiatal *M. oe. méhelyi*-példányok *malleus*-an le van törve a *processus anterior* elkeskenyedő vége, az *incus*-nak pedig az *apophysis Sylvii*-je (1—4. ábra). E csontok tehát sérültek. Ennek ellenére valóban eltérő alakúak az Ognev által közölt *M. oeconomicus* hallócsontocskáinak rajzától. Mindenesetre, ha a Bauer-féle hallócsont- és penisontformák nagyobb anyag vizsgálata után is ismétlődnének, úgy gondolkozni kell az ausztriai *M. oe. méhelyi* újabb rendszertani értékeléséről.

Összefoglalásként megállapítható tehát, hogy a Kárpátmedencéből a *M. oe. méhelyi* jelenleg a következő helyekről ismeretes (16. ábra): Somorja (Somorin, Csekoslovensko), Bös (Csekoslovensko), Neusidel (Österreich), Rajka (Győr-Sopron vm., Magyarország), Kisbalaton



16. ábra. A *M. oe. méhelyi* lelőhelyei a Kárpátmedencében.

(Zala vm., Magyarország), Fonyód, Balatonlelle-Felső (Somogy vm., Magyarország), Ágasegyháza (Bács-Kiskún vm., Magyarország). K. Zimmermann dolgozatába (8, p. 189) a 2. számú térképre, mely a *M. oeconomicus* elterjedését mutatja — elrajzolás következtében — magyar vonatkozásban téves adat került. Budapest és környéke ugyanis a *M. oeconomicus* lelőhelyeként szerepel, jóllehet innen nem ismerjük. Ez a hibás adat sajnos átkerült H. Kahmann dolgozatába is (5, p. 169).

IRODALOM

Bauer K.: Zur Kenntnis von *Microtus oeconomicus méhelyi* Éhik. Zoologische Jahrbücher Syst. 82. p. 70—94. 1953. — 2. Éhik Gy.: Einige Daten zur Säugetierkunde Ungarns. Ann. Mus. Nat. Hung. 25. p. 195—203. 1928. — 3. Éhik Gy.: The occurrence of the root-vole (*Microtus oeconomicus* Pall.) at the Kisbalaton. Ann. Hist-Nat. Mus. 3. p. 251—256. 1952. — 4. Éhik Gy.: Ergänzende Angaben zur Kenntnis der Nordischen Wühlmaus, *Microtus rattachips méhelyi* Éhik, 1928, in Ungarn. Säugetierkundliche Mitteilungen. 1. p. 1—2. — 5. Kahmann H.: Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna in Bayern. Bericht der Naturforsch. Gesellsch. Augsburg. 5. pp. 147—170. — 6. Méhelyi L.: Két új pocokfaj a magyar faunában. Állattani Közlemények. 7. p. 3—14. 1908. — 7. Vasvári, M.: A patkányfejő pocok előfordulása Zala-vármegyében. Állattani Közlemények. 40. p. 1—284. 1943. — 8. Zimmermann K.: Zur Kenntnis von *Microtus oeconomicus* (Pallas). Archiv für Naturgeschichte 11. p. 174—194. 1942.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER VERBREITUNG, SOWIE DER GEHÖRKNÖCHELCHEN UND DES PENISKNOCHENS VON *MICROTUS OECONOMUS MÉHELYI* ÉHIK

Von

J. SZUNYOGHY

Microtus oeconomus méhelyi wurde vom Verfasser im Jahre 1952 in Ágasegyháza an einem mit Rohr und Riedgras bewachsenen Orte und im Jahre 1953 in Fonyód und Balatonlelle-Felső, gleichfalls in moorigen Biotopen aufgefunden. Die Art ist also im Karpatenbecken aus folgenden Gebieten bekannt: Somorja (Somorin, Tschechoslowakei), Bős (Bös, Tschechoslowakei), Nezsider (Neusiedel, Österreich), Rajka (Kom. Győr—Sopron), Kisbalaton (Kom. Zala), Fonyód (Kom. Somogy), Balatonlelle-Felső (Kom. Somogy) und Ágasegyháza (Kom. Bács-Kiskun). Z i m m e r m a n n erwähnte das Tier irrtümlicherweise auch aus Budapest (8, p. 189).

B a u e r hält *Microtus oeconomus méhelyi* für eine »gute« Unterart. Seiner Meinung nach ist das Tier durch den Penisknochen von den anderen Unterarten gut zu unterscheiden. Er schreibt, dass am Grunde des Penisknochens die Einbuchtung, die nach O g n e w für diese Art charakteristisch ist, fehlt. Nach Durchsehen der zur Verfügung stehenden Penisknochen bekräftigt der Verfasser die Richtigkeit der B a u e r s c h e n Beobachtung. Der von B a u e r abgebildete Knochen (Abb. 8) weicht aber von den hier untersuchten Stücken (Abb. 9—15) stark ab. Es ist interessant, dass die Penisknochen der Exemplare von Csallóköz und Balatonlelle (Abb. 9—12) einander sehr ähnlich sind, die Knochen vom Kisbalaton (Abb. 13—15) scheinen aber abweichend zu sein.

Bei der Untersuchung der Gehörknöchelchen erzielte der Verfasser ein ähnliches Resultat. Diese Knöchelchen sind bei den ungarischen Exemplaren (Abb. 5—7) von anderer Form als bei den Abbildungen von B a u e r. An den von B a u e r abgebildeten Knöchelchen sind die verjüngten Teile der *Processi anteriores* und die *Apophyses Sylvii* der *Inci* abgebrochen (Abb. 1—4). Werden die von B a u e r gezeichneten Knochenformen nach Untersuchung eines grösseren Materials als beständig erwiesen, so muss man den österreichische *Microtus oeconomus méhelyi* systematisch neu bewerten.

DENEVÉRGYŰRÜZÉS MAGYARORSZÁGON. II. RÉSZ*

Írta :

TOPÁL GYÖRGY

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum, Budapest)

(4 táblázattal és 1 térképvázlattal)

Jelen dolgozatomban az 1952. okt. 1-től 1953. szept. 30-ig terjedő időszakban végzett denevérgyűrűzési munkálataimról és elért eredményeimről számolok be.

Mondanivalómat három fő téma köré csoportosítva tárgyalom : *A.* Az első évadban¹ gyűrűzött állatok ellenőrzése (kontrollja). *B.* A második évadban végzett gyűrűzések. *C.* A gyűrűzés helyétől távolabb előkerült állatok adatainak elemzése.

A. Az első évadban — 1951. okt. 1-től 1952. szept. 30-ig — gyűrűzött állatok ellenőrzése

A kontroll célja megállapítani az egyedek ragaszkodásának mértékét az egyes lelőhelyekhez, továbbá a populáció számbeli és nemi arány változásait. Az ellenőrzés adataiból következtethetünk az állatok pusztulására és élettartamára is. Eddigi külföldi vizsgálatok igazolták — amint várható is volt — hogy évek során a régebbi jelölésű állatok száma állandóan csökken. Ezzel kapcsolatosan néhány fajnál az az érdekes tény is beigazolódott, hogy a nőtények száma gyorsabban fogy. Nyári tanyákon nehezebb a jelölt példányok ellenőrzése az állatok teljes élénksége következtében, de a téli szállásokon elért eredmény is igen változó lehet, mert a lelőhely konstrukciójától és a populáció egyedszámától nagy mértékben függ. A *ellen* (aki főként *Miniopterus*-okkal dolgozott) a gyűrűzést követő télen a gyűrűzött állatok 19%-át tudta újra fogni, *Eisen traut* átlagos ellenőrzési eredménye 34% volt.

Amint már rámutattam, az első évadban csupán téli szállásokon gyűrűztem denevéreket. Az ellenőrzés ezért csak rájuk vonatkozik.

1. Kontroll a Pálvölgyi-barlangban. Az első télen 25 *Rhinolophus hipposideros*-t gyűrűztem meg, a kontroll során ezekből mindössze 2 db, azaz 8,00% került kézre. A 329 megjelölt *Myotis oxygnathus*-ból pedig 18,54%-ot fogtam meg újra. Ezek nemek szerinti megoszlása a következő: 176 hím példányból 33-at, vagyis 18,75%-ot, 153 nőtényből 28-at, azaz 18,30%-ot ellenőriztem. Figyelemmel tudtam kísérni a *M. oxygnathus*-ok fogkopásának mértékét is. Megállapíthattam, hogy a fogak kopása normális esetben lassan megy végbe. *Eisen traut* több ízben észlelte, hogy a telelő egyedek éveken keresztül a

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. december 4-én tartott 471. ülésén.

¹ Egy-egy évadot valamely év okt. 1-től a következő év szept. 30-ig számítok.

barlangnak ugyanazon részeiben telepednek meg. A Pálvölgyi-barlangban én is megfigyeltem ezt a jelenséget, bár az is kétségtelen, hogy télen a barlangon belül tartózkodási helyüket változtatni szokták.

2. Kontroll a Szoplaki-Ördöglyukban. Ebben a barlangban az első évadban *Myotis myotis*, *M. oxygnathus* és *Miniopterus schreibersi* fajokat gyűrűzttem. A kontroll alkalmával *M. myotis* nem került kézre. A 175 *Miniopterus*-ból pedig csupán 6,2% visszatérését tudtam megállapítani, ami meglehetősen kevés. (A *Miniopterus*-okkal kapcsolatosan többször megfigyelhettem, hogy ezek a barlangban való tartózkodásunk alkalmával, valószínűleg pusztán fény hatására igen hamar felélénkültek, ugyanakkor a *M. oxygnathus*-ok legnagyobb része nyugodtan folytatta alvását).

Az első évadban meggyűrűzött 3798 *M. oxygnathus*-ból — mely a populációnak körülbelül három-ötöde volt — 1272 példányt sikerült a kontroll alkalmával újra megfogni, ami 33,49%-nak felel meg. Ilyen nagy populációnál ezt a százalékot igen jó értéknek lehet tekinteni. A többzetes populáció és a rendelkezésemre álló rövid idő miatt, sajnos nem tudtam az ellenőrzést teljes egészében befejezni; megítélésem szerint a visszatértek száma jóval nagyobb volt. Megjegyezni kívánom, hogy a 33,49% csak átlagszám. Nemek szerint ugyanis az ellenőrzöttek százaléka jelentős eltérést mutat: hímeknél 35,20%, nőstényeknél 30,89%. Ilyenféle eltérést a Pálvölgyi-barlang denevéreinél is észleltem. Az előbbiekkal és azzal a megállapítással, hogy a hímek mennyisége egy év alatt — ugyanazon populációban — 56%-ról 59%-ra emelkedett, a nőstényeké pedig 44%-ról 41%-ra csökkent, alátámaszthatom E i s e n t r a u t, I s s e l, G r i f f i n és B e l s azon megfigyeléseit, hogy a nőstények halandósága nagyobb a hímekénél (l. 1. táblázat).

1. táblázat

A Szoplaki-Ördöglyukban gyűrűzött *Myotis oxygnathus*-ok kontroll-eredményei

Gyűrűzés az első évadban (1951. okt. 1-től 1952. szept. 30-ig)	
Gyűrűzöttek száma	3798
Gyűrűzött ♂♂ száma	2136
Gyűrűzött ♂♂ száma százalékosan	56,24%
Gyűrűzött ♀♀ száma	1612
Gyűrűzött ♀♀ száma százalékosan	43,76%
Kontroll a második évadban (1952. okt. 1-től 1953. szept. 30-ig)	
Ellenőrzöttek száma	1272
Ellenőrzöttek száma a gyűrűzöttek számában százalékosan	33,49%
Ellenőrzött ♂♂ száma	752
Ellenőrzött ♂♂ száma az ellenőrzöttek számában százalékosan	59,11%
Ellenőrzött ♀♀ száma	498
Ellenőrzött ♀♀ száma az ellenőrzöttek számában százalékosan	40,89%

2. táblázat

A második évad gyűrűzési eredményei (1952. okt. 1-től 1953. szept. 30-ig)

Gyűrűzés helye	Gyűrűzött faj neve	Nem	Nem szerinti szám	Példány-szám	Gyűrűzési helyén összesen		
Szoplaki-Ördöglyuk	<i>M. myotis</i>	♂	15	18	3541		
		♀	2				
		0?	1				
	<i>M. oxygnathus</i>	♂	1666	3254			
		♀	1588				
	<i>M. nattereri</i>	♀	1	1			
	<i>Min. schreibersi</i>	♂	137	268			
		♀	131				
Pálvölgyi-barlang	<i>R. hipposideros</i>	♀	17	38	264		
	<i>R. ferrumequinum</i>	♂	21	3			
		♀	2				
	<i>M. myotis</i>	♂	1	3			
		♀	2				
	<i>M. oxygnathus</i>	♂	106	219			
		♀	112				
		0?	1				
	<i>M. emarginatus</i>	♂	1	1			
	Solymári-barlang	<i>R. hipposideros</i>	♂	7		10	39
		<i>R. ferrumequinum</i>	♀	3		1	
			♀	1			
<i>M. oxygnathus</i>		♂	14	28			
		♀	14				
<i>M. myotis</i>		♂	3	998			
		♀	381				
		♂j	301				
		♀j	313				
		♂	1				
<i>M. oxygnathus</i>		♀	14	71			
		♂j	25				
	♀j	31					
	<i>P. auritus</i>	♀	1		1		
	Szemlőhegyi-barlang	<i>R. hipposideros</i>	♀		3	3	6
<i>M. oxygnathus</i>		♀	1	1			
<i>P. auritus</i>		♀	2	2			
Harcaszáj-barlang		<i>R. ferrumequinum</i>	♂	1	1	1	
	<i>R. hipposideros</i>	0?	2	2	3		
	<i>R. ferrumequinum</i>	0?	1	1			
Budapest, VIII. ker.	<i>P. auritus</i>	♀	1	1	1		
Hárshegy, Báthory-barlang	<i>M. myotis</i>	♀	1	1	1		
Weiszlích-barlang, Pomáz	<i>P. auritus</i>	♂	2	2	2		
Holdvilágárok, Pomáz	<i>Min. schreibersi</i>	♂	1	1	1		
Mackóbarlang, Kevély	<i>R. hipposideros</i>	♀	1	1	1		
Leány-barlang, Pilishegység	<i>M. myotis</i>	♂	1	2	4		
		♀	1				
	<i>M. oxygnathus</i>	♂	2	2			
Isaszeg	<i>M. myotis</i>	♂	1	1	1		
Bükkszentlélek	<i>R. hipposideros</i>	♀	5	5	5		

Összesen : 4940

1. táblázat
Idegen lelőhelyeken előkerült gyűrűzött denevérek adatai

Faj neve	Nem	Gyűrű száma	A gyűrűzés		A megtalálás		Út km-ben	Irány	Idő-tartam
			ideje	helye	ideje	helye			
<i>M. oxygnathus</i>	♂	5612	52. márc. 9.	Szoplaki-Ördöglyuk	52. ápr. 25.	Budapest	25	DDK	47
»	♂	7949	52. » 30.	» »	52. jún. 2.	Gánt	53	DNy	64
»	♀	7278	»	» »	52. jún. 27.	Újhartyán	68	DDK	89
»	♂	7142	»	» »	52. nov. 3.	Ágasegyháza	110	DDK	218
»	♂	7808	»	» »	52. máj. 21.	Selyp	60	K	55
»	♂	8686	52. ápr. 5.	» »	53. febr. 25.	Tápiógyörgye	90	DK	326
»	♂	10981	53. febr. 21.	» »	?	Nyergesújfalu	26	Ny	?
»	♂	8911	52. ápr. 5.	» »	53. ápr. 2.	Kóka	62	DK	362
<i>Min. schreibersi</i>	♂	6402	52. márc. 15.	» »	53. márc. 29.	Pisznice-barlang	30	Ny	379
»	♀	6574	»	» »	»	»	»	»	»
»	♀	6854	»	» »	»	»	»	»	»
<i>M. oxygnathus</i>	♀	10439	52. dec. 11.	» »	»	»	»	»	138
»	♂	10467	»	» »	»	»	»	»	»
<i>Min. schreibersi</i>	♀	12038	53. márc. 21.	» »	»	»	»	»	8
»	♀	12044	»	» »	»	»	»	»	»
»	♂	12258	»	» »	»	»	»	»	»
»	♀	12558	»	» »	»	»	»	»	»
»		12564	»	» »	»	»	»	»	»
»	♀	12594	»	» »	»	»	»	»	»
»	♂	12656	»	» »	»	»	»	»	»
»	♂	12681	»	» »	»	»	»	»	»
<i>M. oxygnathus</i>	♀	1991	52. febr. 24.	Pálvölgyi-barlang	53. ápr. ?	Orgovány	100	DDK	?
»	♀	5134	»	» »	53. ápr. 12.	Jászhsrény	70	K	413
»	♂	7031	52. márc. 15.	Szoplaki-Ördöglyuk	53. ápr. 26.	Csengőd	115	DDK	407
»	♂	8002	52. márc. 30.	» »	53. máj. 1.	Törtel	103	DK	397
»	♂	8906	52. ápr. 5.	» »	53. máj. 20.	Cegléd	93	DK	400
»	♂	5734	52. márc. 9.	» »	53. máj. 17.	Bajna	22	DNyNy	434
»	♂	9783	52. dec. 11.	» »	53. máj. 15.	Hatvan	61	K	155
»	0?	? 70	?	» »	53. jún. 6.	Csongrád	?	DK	?
»	♀	9440	52. nov. 7.	» »	53. júl.	Orgovány	118	DDK	253?
»	♀	11431	53. febr. 28.	» »	»	»	»	»	»
»	♂	2660	52. febr. 17.	Pálvölgyi-barlang	53. ápr. 25.	Kúnszentmiklós	56	DDK	433
»	♂	2668	»	» »	53. ápr. 12.	Kerekegyháza	73	DK	420
»	♀	1997	52. febr. 24.	» »	53. ápr. 5.	Mátyáshegyi-barlang, Bp.	03	É	406
<i>R. hipposideros</i>	♂	10597	53. febr. 15.	» »	53. febr. 20.	Hűvösvölgy, Budapest	—	—	5
<i>M. oxygnathus</i>	♀	5666	52. márc. 9.	Szoplaki-Ördöglyuk	53. júl. 1.	Pilismarót	10	É	482
»	♀	6505	52. márc. 15.	» »	»	»	»	»	476
»	♀	7612	52. márc. 30.	» »	»	»	»	»	461
»	♂	7789	»	» »	53. jún. 21.	»	»	»	448
»	♀	8143	»	» »	53. júl. 4.	»	»	»	461
»	♀	9652	52. nov. 7.	» »	»	»	»	»	239
»	♀	10431	53. jan. 31.	» »	53. jún. 21.	»	»	»	141
»	♀	10849	53. febr. 21.	» »	53. aug. 26.	»	»	»	186
»	♂	11776	53. febr. 28.	» »	53. aug. 23.	Kiesind. CSR	23	ÉN	176
»	♀	5665	52. márc. 9.	» »	53. okt. 17.	Szentes	158	DK	587
»	♀	13342	53. ápr. 12.	Pálvölgyi-barlang	53. júl. 10.	Balástya	148	DDK	89

B. A második évadban — 1952. okt. 1-től 1953. szept. 30-ig — végzett gyűrűzések

Ebben az időszakban is főleg a Szoplaki-Ördöglyukban és a Pálvölgyi-barlangban végeztem téli jelöléseket. Ezenkívül sok állatot gyűrűztem meg a Pilismaróton (Komárom vm.) felfedezett nyári kolónián. Összesen 15 lelőhelyen jelöltem denevéreket, a múlt évi hattal szemben (l. 2. táblázat). Fajsám tekintetében is növekedés mutatkozik az első évad eredményeihez képest. Újjonnan szereplő fajok a *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis nattereri*, *M. emarginatus*, *Plecotus auritus*. Végeredményben 4940 denevért gyűrűztem meg tehát ötszázal többet, mint az első évadban. A gyűrűzött fajok százalékos megoszlása: *M. oxygnathus* 72,36%, *M. myotis* 20,70%, *Miniopterus schreibersi* 5,44%, *R. hipposideros* 1,19%, a többi öt faj összesen csak 0,28%.

1. A Szoplaki-Ördöglyukban a második évad folyamán 3254 *M. oxygnathus*-t gyűrűztem. Ebben az anyagban a hímek 51,19%-ot képviselnek. A nemek aránya tehát megközelítőleg 1:1. A 3. táblázatban a Szoplaki-Ördöglyukban gyűrűzött *M. oxygnathus*-ok részletes számbeli adatait tüntettem fel, vizsgálati napok szerint.

3. táblázat

Gyűrűzés napja	1952. XI. 7.	52. XII. 11.	53. I. 31.	53. II. 21.	53. II. 28.	53. III. 21.
Gyűrűzöttek száma	527	562	159	494	744	766
Gyűrűzött ♂♂ száma	342	311	85	245	335	346
Gyűrűzött ♂♂ száma %-ban	64,89%	55,33%	53,45%	49,59%	45,02%	45,16%
Gyűrűzött ♀♀ száma	185	251	74	249	409	420
Gyűrűzött ♀♀ száma %-ban	35,1%	44,67%	46,55%	50,41%	54,98%	54,84%

Amint a táblázatból is látható, hat alkalommal végeztem gyűrűzést a barlangban. Tavasz felé a hímek százaléka állandóan fogyott. Február végén már 45%-ra csökkent a december közepi 55%-ról (lásd 3. táblázat). Erre a jelenségre érdemes felfigyelni, annál is inkább, mert az első évadban is ez volt az eredmény. A hímek százalékanak fokozatos csökkenését feltevésem szerint azzal magyarázhatjuk, hogy ezek a nőstényeknél előbb kezdik meg a tavaszi vándorlást. Érdekes, hogy 1953 tavaszán hamarabb csökkent a hímek száma, mint 1952-ben. Ezt bizonyára az enyhébb időjárás okozta, amely lehetővé tette, hogy a hímek még korábban hagyják el téli szállásukat. I s s e l a *R. hipposideros*-okon végzett beható tanulmányai során azt állapította meg, hogy a nőstények hagyják el hamarabb a téli szállásokat. Úgy látszik tehát, hogy fajonként igen eltérő eredményekre számíthatunk.

A Szoplaki-Ördöglyukban 268 *Miniopterus*-t is gyűrűztem, melynek 51,0%-a hím volt.

Utoljára május 29-én szálltam le a barlangba, ahol a többeszres populáció helyén csak három *M. oxygnathus*-t és két *Miniopterus*-t találtam. Ez a tény azt igazolja, hogy a barlang nyári tanyául denevérek számára nem szolgál.

2. A Pálvölgyi-barlangban 38 *R. hipposideros*-t gyűrűztem, melynek 55%-a hím. Megjelöltem 218 *M. oxygnathus*-t is, melyből 48,4% hím volt. Itt tehát a nőstények voltak többségben, aminek valószínű oka az, hogy a melegebb tavaszi időjárás következtében a populáció egy része, főleg hímek, elhagyták a barlangot.

3. Az első évadtól eltérően nyári kolónián is (Pilismarót) végeztem jelöléseket és megfigyeléseket. E nyári tanyahelyet *M é h e l y* közlése nyomán kutattam fel, az 1810-ben épült, jelenleg palatetőss, kat. templom padlásán. A nagyrészt *Myotis myotis*-ből álló populáció egyedszámát kétezerre becsültem. Kétszeri kiszállás során összesen 1069 példányt jelöltem meg. A gyűrűzött állatok 93%-a *M. myotis* volt, 7%-a pedig *M. oxygnathus*.

A nyári tanyákon található nagyobb populációknak, mint amilyen a pilismaróti is, érdekes sajátossága, hogy öreg nőstényekből és fiatal állatokból állnak, öreg hímek ritkán találhatók bennük. *Eisen traut* ezeket a tanyákat »Wochenstube«-nak nevezte el.² *Cagle* és *Cockrum* a *M. l. lucifugus* egyik északamerikai nyári tanyáján azt tapasztalta, hogy nyár közepén a hímek is megjelentek a nőstények mellett. Európában ezt a jelenséget még senki sem figyelte meg.

A szerzők egyöntetű megállapítása, hogy születésnél a nemi arány a legtöbb faj esetében nagyjából 1:1. A pilismaróti *Myotis myotis*-populációban is hasonló viszonyokat tapasztaltam, amennyiben a fiatalok 49,02%-a hím, a többi nőstény volt.

Augusztus 26-án már csak három meggyűrűzött *M. myotis*-t találtam, a kétezeres populáció helyett, ami azt mutatja, hogy a zöm elég korán elhagyta a »Wochenstube«-t, a kölykezési szállást.

A pilismaróti gyűrűzés sok tekintetben érdekes eredményeket hozhat, hiszen azt sem tudjuk eddig, hogy ez a sok *M. myotis* hol telel. Csak a *M. oxygna*, *thus*-okról lehet feltételezni, hogy télre a közeli Szoplaki-Ördöglyukban húzódik meg.

C. A gyűrűzés helyétől távolabb előkerült állatok adatainak elemzése

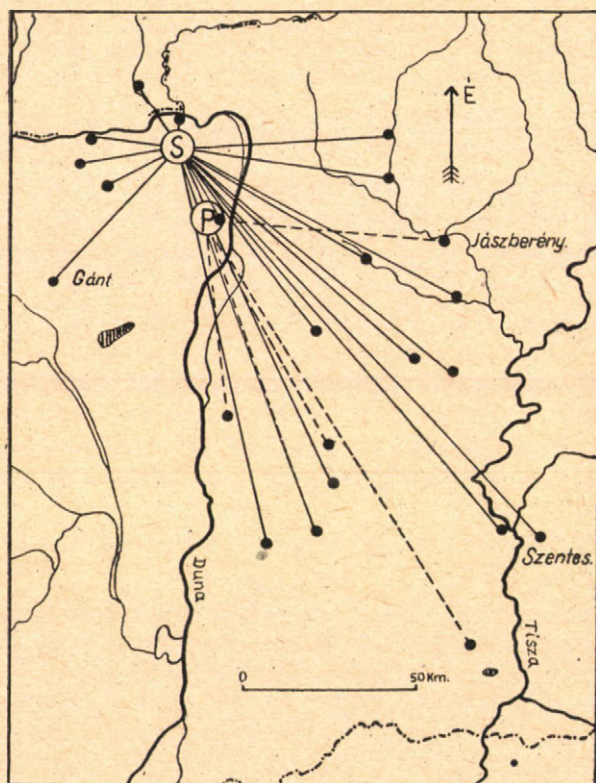
1. A Szoplaki-Ördöglyukban gyűrűzött denevérekből eddig 31-ről kaptam jelentést. Ezek közül 13-at a Gerecse hegység Pisznice nevű barlangjában találtak meg. Voltak közöttük *Miniopterus*-ok és *M. oxygnathus*-ok is. A *Miniopterus*-ok többségét egy héttel a kézrekerülés előtt gyűrűztem. Valószínű, hogy az állatok a tavaszi vándorlás során repültek át a 30 km-rel nyugatra fekvő barlangba, amely feltevésem szerint a *Miniopterus*-ok nyári tanyája. 1953. november végén magam is bejártam a Pisznicét, és az a tény hogy nagy mennyiségű frissnek látszó guanó mellett csak kevés állatra bukkantam, bizonyítja, hogy csak nyári tanyáról beszélhetünk. A barlangot nyáron látogató turisták sok denevérről tesznek említést.

Az idegenek által bejelentett további 18 gyűrűs denevér *M. oxygnathus* volt (lásd 4. táblázat). Legtöbbjük a Duna — Tisza-Közén került elő, de a Dunántúlon, a Tiszántúlon és Csehszlovákiában is találtak néhány, a Szoplaki-Ördöglyukból származó példányt. A jelentések alapján 22—158 km-t tettek meg állataink, átlagban 80 km-t. DDK-i és DK-i irányban az állatok 67%-a húzódott, tehát a tavaszi vonulásnál ezeket az irányokat kell főirányoknak tekinteni (lásd a térképet). Ez az eredmény *Eisen traut* eredményeivel nem egyezik: Ő az É-i, ÉK-i, K-i tavaszi vonulási irányt általános érvényűnek tartotta. Nőstény példányok Újhartyánban, Orgoványon és Szentesen kerültek kézre. A nőstények vándorlásának fokozott figyelemmel tartása azért fontos, mert a kölyke-

² Magyarra talán »szülőszoba« vagy »kölykezési hely« kifejezéssel lehetne fordítani.

zési időben kapott jelentésekből nagyobb mennyiségű állatra, »Wochenstube«-ra tudunk következtetni. Ezt a következők igazolják. 1953. tavaszán Orgoványról kaptam jelentést egy a Pálvölgyi-barlangból származó nőstény *M. oxygnathus*-ról. Júliusban újabb jelentés érkezett ugyaninnen két további nőstényről; ezek megelőzőleg a Szoplaki-Ördöglyukban teleltek. Kiderült, hogy az orgoványi templom padlásán denevértanya van.

A szentesi adat képviseli a *M. oxygnathus*-ra vonatkozó leghosszabb vonulási távolságot, 158 km-t. Ez az állat a gyűrűzést követő télen még a Szop-



Térkép vázlat a Szoplaki-Ördöglyuk-barlangban és a Pálvölgyi-barlangban gyűrűzött *Myotis oxygnathus*-ok tavaszi vándorlásáról. S = Szoplaki-Ördöglyuk-barlang, P = Pálvölgyi-barlang. — — — — = a Pálvölgyi-barlangban gyűrűzött denevérek vonulási iránya, — — — — = a Szoplaki-Ördöglyuk-barlangban gyűrűzött denevérek vonulási iránya, ● = a kézrekerülések helye.

laki-Ördöglyukban telelt, a jelölés utáni második őszön került meg. A hímek vándorlása azt mutatja, hogy ezek nemcsak a fő irányokban vonultak, hanem jobban szétszóródtak, mint a nőstények.

A kézrekerülések idejéből következtetni lehet a tavaszi és őszi vándorlás idejére, általában az aktivitás időtartamára. A gyűrűzött állatokról kapott jelentések arra mutatnak, hogy nálunk ez az időszak április elejétől (ápr. 2.) november elejéig (nov. 3.) tarthat, természetesen az időjárási helyzettől függően. A legtöbb

visszajelentést április-május hónapokban kaptam. Ennek az a valószínű magyarázata, hogy a telelés során legyengült, s egy esetleges lehűlés következtében kevesebb rovatáplálékhoz jutó állatok könnyen elpusztulnak, illetve zsákmányul esnek.

A Szoplaki-Ördöglyuk gyűrűzött denevéreiből néhányat magam is megtaláltam más lelőhelyen. A pilismaróti templom padlásán lévő kolóniában 71 *M. oxygnathus* mellett hét gyűrűset találtam, melyeket a megelőző két télen a Szoplaki-Ördöglyukban gyűrűztem. Míg ezek nőtény példányok voltak, addig a pilismaróti ref. templom tornyában gyűrűs hím *M. oxygnathus*-ra akadtam. Pilismarót a Szoplaki-Ördöglyuktól légvonalban 10 km-re van, északi irányban. Meglepő egyrészt, hogy ezt a közeli, nyári tanyául alkalmas helyet csak ennyi állat kereste fel, másrészt, amint fentebb rámutattam, a pilismaróti *M. myotis*-ok sem használják az Ördöglyuk-barlangot téli szállásul.

1953. őszén a Solymári-barlangban egy nőtény *M. oxygnathus*-t találtam, melyet az előző télen a Szoplaki-Ördöglyukban jelöltem meg. A Solymári-barlang 15 km-re DNY-ra van az előbbtől.

2. A Pálvölgyi-barlang gyűrűs denevéreiből kevesebb került elő más lelőhelyről (lásd 4. táblázat). 7 állatot jelentettek be idegenek, ezek közül egy *R. hipposideros*, a többi hat *M. oxygnathus* volt. Az utóbbiak a Duna-Tisza-Közén kerültek elő, átlagban 74 km távolságban. A fő vonulási irány itt is DDK. Egy-egy nőtény Orgoványon, Jászberényben és Balástyán került kézre. A jászberényi állatot 1953. április 12-én fogták. Ugyanezen a napon a Pálvölgyi-barlangban jártam, és több *M. oxygnathus*-t gyűrűztem meg, ezenkívül nehezebben hozzáférhető üregekben érintetlenül hagytam néhány, mély téli álomban levő állatot. Megemlítem, hogy alig egy hónappal ezután, május 10-én a hűvös idő ellenére egyetlen denevért sem találtam a barlangban. Egy hím állatot, melyet az első évad télen gyűrűztem, és amely a következő évadban kétségtelenül a barlangban telelt, szintén április 12-én gyűjtöttek be Kerekegyházában.

A Pálvölgyi-barlangban gyűrűzött denevérek közül eddig egyet találtam új telelőhelyen, a Szoplaki-Ördöglyukban.

3. A pilismaróti kolónián gyűrűzött 71 *M. oxygnathus* közül 1953. szept. 30-ig egyetlen kifejlődött nőtény került elő telelőhelyen, a Solymári-barlangban.

Összefoglalás

A Szoplaki-Ördöglyukban és a Pálvölgyi-barlangban elvégeztem az első évadban jelölt állatok kontrollját. A *Rhinolophus hipposideros* 8,0, a *Miniopterus schreibersi* 6,2, a *Myotis oxygnathus* 33,49, illetve 18,54%-a tért vissza a gyűrűzés helyére. Bár nyilvánvaló az egyes telelőhelyekhez való ragaszkodás, elvértve mégis előfordult, hogy gyűrűs állatok a későbbi évadban más telelőhelyet kerestek fel.

A Szoplaki-Ördöglyukban telelő *M. oxygnathus*-ok ellenőrzésekor bebizonyult, hogy a nőtények rövidebb élettartamúak, mint a hímek.

A telelő *M. oxygnathus*-populációban a hímek száma tavasz közeledtével 55%-ról folyamatosan 45%-ra csökkent. Ennek oka valószínűleg az, hogy a hímek hamarabb kezdik meg a tavaszi vonulást. Általában azt tapasztaltam, hogy a denevérek április végére, május elejére elhagyták téli szállásaikat.

Vizsgálatokat végeztem nyári tanyahelyen is, Pilismaróton, ahol a *Myotis myotis*-ok fiataljainak nemi aránya megközelítően 1 : 1 volt.

A második évadban különböző helyeken összesen 4940 denevért gyűrt-tem meg.

A telelőhelyekről a *Myotis oxygnathus*-ok a tavaszi vándorlás során meglehetősen szétszóródtak, főként azonban DK-i és DDK-i irányban vonultak. Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy nyári területük a Duna-Tisza-Közének nagy része, azonkívül a Dunántúl, Tiszántúl és Csehszlovákia egy része. Vizsgálataim során kitűnt, hogy különösen a nagyobb barlangokban telelő populációk sohasem egységesek, de a nyári tanyák populációi is különböző eredetűek lehetnek, mint például Orgoványnon és Pilismaróton.

A nőstényekről szóló visszajelentésekből nagyobb kolóniákra lehet következtetni, legalább is a szaporodási időszakban.

A *Myotis oxygnathus*-ra eddig megállapított maximális vonulási távolság 158 km.

A két éve folyó vizsgálatok során összesen 9349 denevért gyűrt-tem meg (lásd 5. táblázat).

5. tábla

1951. XII. 16-tól 1953. szept. 30-ig gyűrtözött denevérek fajok szerinti megoszlása

<i>Rhinolophus hipposideros</i>	86
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	6
<i>Myotis myotis</i>	1098
<i>Myotis oxygnathus</i>	7703
<i>Myotis nattereri</i>	1
<i>Myotis emarginatus</i>	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	1
<i>Plecotus auritus</i>	6
<i>Miniopterus schreibersi</i>	447

összesen: 9349

Befejezésül ezúton is megköszönöm a Természettudományi Múzeum Állattára igazgatójának, Székessy Vilmosnak és az Emlősgyűjtemény vezetőjének, Szunyogh Jánosnak tudományos és anyagi téren nyújtott hathatós támogatásukat, mellyel továbbra is lehetővé tették vizsgálataimat. Megköszönöm Janisch Miklós, Hajdú Imre, Kovács Ferenc, Papp Jenő és Szíjj László kedves barátainak és munkatársaimnak a gyűrtzési munkálatokban való közreműködésüket.

IRODALOM

- Allen, V.: Baguement des chauves-souris dans le Jura suisse. Der Ornithologische Beobachter, 49. p. 8—17. 1952. — 2. Anciaux, F.: Cavernes, p. 1—315, Bellevue—Dinant, 1950. — 3. Bels, L.: Fifteen years of bat banding in the Netherlands. Publ. Natuurh. Gen. 5. p. 1—99. 1952. — 4. Cagle, F. R. & Cockrum, L.: Notes on a summer colony of *Myotis lucifugus lucifugus*. Jour. Mamm. 24. p. 474—492. 1943. — 5. Eisentraut, M.: Die deutschen Fledermäuse. Eine biologische Studie. p. 1—184. Leipzig. 1937. — 6. Eisentraut, M.: Zehn Jahre Fledermausberingung. Zool. Anz. 144. p. 20—32. 1943. — 7. Ellerman, J. R. & Morrison-Scott, T. C. S.: Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758 to 1946. p. 1—510. London. 1951. — 8. Felten, H.: Beobachtungen an winterschlafenden Fledermäusen im Rhein—Main—Gebiet. Säugetierk. Mitteil. 1. p. 8—13. 1953. — 9. Folk, E.: Shift of population among hibernating bats. Jour. Mamm. 21. p. 306—315. 1940. — 10. Griffin, D. R.: Migrations of New England bats. Bull. Mus. Comp. Zool. 86. p. 217—246. 1940. — 11. Griffin, D. R.: Notes on the life-histories of New England cave bats. Jour. Mamm. 21. p. 181—187. 1940. — 12. Griffin, D. R.: Travels of banded cave bats. Jour. Mamm. 26. p. 15—23. 1945. — 13. Issel, W.: Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein) im mittleren Rheinland und unteren Altmühltal. Zool. Jahrb. Syst. 97. 1950. — 14. Méhely, L.: Monographia Chiropteorum Hungariae. p. 1—372. Budapest. 1900. — 15. Topál, Gy.: Denevérgyűrtés Magyarországon. I. Állatt. Közlem. 44. p. 43—48. 1954.

BERINGEN VON FLEDERMÄUSEN IN UNGARN. II. TEIL

Von

Gy. TOPÁL

Der Verfasser teilt die Resultate seiner Fledermausberingungen vom 1. Okt. 1952 bis 30. Sept. 1953 mit. Er kontrollierte die in den Höhlen von Pálvölgy und Szoplak beringten Fledermäuse. Höhle von Pálvölgy: *Rhinolophus hyposideros* 8,0%, *Myotis oxygnathus* 18,54%; Höhle von Szoplak: *Myotis oxygnathus* 33,49% (♂ 59,11%, ♀ 40,89%; beim Beringen: ♂ 36,24 %, ♀ 43,76 %) *Miniopterus schreibersi* 6,2%. In der Population verminderte sich das prozentuelle Verhältnis der Weibchen; ihre Sterblichkeit war also grösser als die der Männchen.

In der Höhle von Szoplak beringte der Verfasser im Winter der Jahre 1952 und 1953 (Tab. 2) weitere 3254 *Myotis oxygnathus* (♂ 51,1%). Im Frühling wurde die Zahl der Männchen kleiner, woraus folgt, dass die Männchen ihren Frühlingszug früher anfangen, als die Weibchen (Tab. 3). Diese Wanderung endet im allgemeinen Mitte Mai. Im Sommer 1953 wurden 1069 Fledermäuse (*Myotis oxygnathus* 7%) in der Gemeinde Pilismarót beringt. 49,02% der jungen *Myotis myotis* waren Männchen. Am 26. August fanden sich hier nur drei Stücke.

Bis 30. September 1953 kamen 46 Exemplare der beringten Fledermäuse von neuem zum Vorschein (Tab. 4). *Myotis oxygnathus* wurden im Sommer in Westungarn, im Gebiete zwischen Donau und Tisza, im Gebiete jenseits der Tisza und in einem Teil der Tschechoslowakei gefunden (siehe die beigelegte Karte). Die Hauptrichtung der Frühjahrswanderung ist Südost. Bei der Wanderung von *Myotis oxygnathus* ist die bisher beobachtete grösste Entfernung 158 km (Szentes). Während des Zugs zerstreuen sich die Männchen mehr als die Weibchen. Die Zeit der Aktivität dauert im untersuchten Gebiete von April bis Ende November. Einige Stücke von den in der Höhle von Szoplak beringten *Myotis oxygnathus* kamen auch in der »Wochenstube« von Pilismarót vor. Es ist besonders interessant, dass die *Myotis oxygnathus* von Pilismarót nicht in der Szoplaker Höhle (10 km S von Pilismarót) überwintern. — Tabelle 5 registriert die vom Verfasser vom 16. Dezember 1951 bis 30. September 1953 beringten Fledermausarten.

BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉS RAGADOZÓ MADARAKKAL HALASTAVAINK SZÁRNYAS KÁRTEVŐI ELLEN*

Írta :

ifj. TUSNÁDI GYÖZÖ

A solymászatot, a ragadozó madarakkal való vadászatot, mint sportot, úgy hiszem sokan ismerik. Megismerhették az egykori leírásokból, napjainkban Homoki-Nagy István természet-filmjeiből, melyek szép solymász-jeleneteket tartalmaznak. Irodalmi téren magyar vonatkozásban Lelovich György »A solymászat kézikönyve« c. kétkötetes munkája világosítja fel az érdeklődőt. Külföldiek közül a legismertebbek Rentz Waller, Gilbert Blain és Dawlach Taimur Mirza kötetei.

Európában, így Magyarországon is, a madarakkal való vadászat napjainkban csak a természetes vadra szorítkozik. Értjük ez alatt a solymászatban az olyan vadakat, melyeket az illető vadászatra használt ragadozó a természetben, vad állapotban is elfog és avval táplálkozik. Így a héja (*Accipiter gentilis*) természetes vadja a fogoly, fácán, nyúl. A kerecsensólyomé az ürge, nyúlfiók, fogoly. A vándorsólyomé a galamb, a vadkacsa stb.

Mindez nagyon szép és kellemes szórakozás, de korántsem olyan nehéz feladat, mint a sólymoknak a nehéz vadakra való bevadásása. Ugyanis ebben az esetben a madarat olyan vad leküzdésére kell szoktatnunk, amely sokkal erősebb és nagyobb nála. Az ilyen vadakat a ragadozó madár a természetben nem fogja meg, mert ez természet-háztartási szempontból nem célszerű. Hiszen felesleges egy vándorsólyomnak darut fogni, vagy vadlibát, nem is beszélve a gémről, melynek húsa élvezhetetlen, mikor a nyolckilós daru helyett a kevesebb fáradsággal levágott fogoly vagy kacsa is fedezi az ő húsz dekagramm hússzükségletét. Kétségtelen azonban, hogy a solymászat művészete a nehézvad pedzéseknél kezdődik. Európában, mintegy 200 év óta nem solymásztak rendszeresen nehéz vadakra, s így a gémpedzés, darupedzés, vadlibapedzés, melyekhez pedig ősünk bizonyára jól értettek, mind a mult homályába tűnt. Egyedül Ázsia, Kisázsia népei művelik még ma is. Így tehát nem csoda, hogy eddig senki sem gondolt arra, hogy a solymászatot gazdaságilag hasznosítsa.

A Földművelésügyi Minisztérium részéről, Ribíánszky Miklós és Ferenczy Sándor támogatásával, Lelovich György vezetésével alakult meg ez év júniusában Hortobágyon az óhat-pusztakócsi sólyomtelep. Célunk, halastavaink szárnyas kártevőinek, főleg a gémeknek távoltartása volt. Lelovich György-gyel az az elgondolásunk volt ugyanis, hogy halastavaink szárnyas kártevői ellen kiválóan fel lehet használni idomított ragadozó maradainkat. 1953. tavaszán elvégeztük a madarak beidomítását és halastavaink védelmére fel is használtuk őket.

Gémféléinket gazdasági szempontból halpusztításuk mértéke szerint csoportosíthatjuk. Vannak túlnyomórészt halező fajok, kevésbbé halpusztítók, sőt hasznosak is. Így, a gazdaság szempontokat figyelembe véve, én a szürkegém (*Ardea cinerea*), a vörösgém (*Ardea purpurea*) és a bakesót (*Nycticorax nycticorax*) tárgyalom. Ezen fajok halpusztítása mellett ugyanis a többi elenyésző. Egyrészt kevés számú előfordulásuk miatt, mint a nagykócsag (*Egretta alba*), kiskócsag (*Egretta garzetta*). Másrészt étrendbeli lényeges eltérésük miatt; ilyenek pl. a kanalasgém (*Platalea leucorodia*), üstökös-gém (*Ardeola ralloides*), a dobosgém (*Botaurus stellaris*), amelyek egyben becses természetvédelmi értékek, valamint a hasznos kis pocgém (*Ixobrychus minutus*). Ez utóbbi fajok igen sok békát és vízbogár-álcát pusztítanak.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. november 25-én tartott 470. ülésén.

A jelenleg érvényben lévő tilalmi-rendelet értelmében halastavainknál csak a szürkegém lőhető, de ugyanekkor a vörösgéme és bakcsók is hatalmas károkat okoznak, főleg fiókanevelés idején. Nos, többé-kevésbé indokolt a tilalom, és inkább eltűrtük a halpusztítást, mintsem kipusztítsuk őket. De ez a fogas kérdés is megoldódott a mi biológiai védekezésünk sikerével. Nem is kell tulajdonképpen irtanunk a gémekeket — bár ez sólymok segítségével sokszor eredményesebb lenne, mint fegyverrel — és mégis távoltarthatjuk őket a halastótól a biológiai védekezés tökéletes, de kíméletes módszerével.

Állításaim alátámasztásául összefoglalom bromatológiai vizsgálataim eredményeit, melyek alapján gémféléink kártételét halgazdasági szempontból két szakaszra, »A«- és »B«-szakaszra osztom. Ugyanis nem közömbös nekünk, hogy a géme a fajonként változóan a napi 30—50 dekagramm halat 10 dekás, vagy igen apró halivadék formájában viszik el. Természetesen legkárosabb akkor, ha ivadék formájában viszik el, mert abból sokkal több halhús lett volna a későbbiek folyamán. Az »A«-szakasz a fiókanevelés időszaka, melyre jellemző a halivadékpusztítás. A »B«-szakasz a fiókanevelést megelőző és a fiókanevelés utáni szakasz, melyre a nagyobb halak pusztítása jellemző. Így a szürkegémeknél az »A«-szakaszban sok apróhalat találtam, mind a fészkekben, mind az öregek gyomrában, a »B«-szakaszban pedig 25—30 dkg-osakat is. A vörösgémnél azonban módosulnak ezek az eredmények. Az »A«-szakaszban kizárólag apró halat hord a vízbogár-álca mellett, többet és apróbbakat, mint a szürkegém, míg a »B«-szakaszban lényegesen kevesebb halat eszik előbb említett fajrokonánál. A bakcsónál hasonló a helyzet. Az »A«-szakasz megegyezik a vörösgémmel, a »B«-szakaszban több apróhalat pusztít, kevesebb vízbogár-alcát, mint a vörösgém, de lényegesen több békát, nevezetesen *Rana esculentá*-t, s többször megfigyeltem, hogy *Bombina bombiná*-t is.

A géme 6 hónapig tartózkodnak itt, éppen akkor, amikor a halgazdaságra a legkárosabbak. A halak kihelyezésekor már itt vannak, és itt maradnak egészen a lehalászásokig.

Ez évben halastavainkon, melyek védelmünk alatt álltak, mintegy 400 db gémféle tartózkodott. Ezen gémmennyiség halpusztítása 6 hónap alatt 360 q-ára rúg. Az óhati gazdaság haltenyésztőjével, Szabó György-gyel kidolgozott számításaink alapján ez legkevesebb 180.000 forint értékű hal. Hangsúlyozni kívánom, hogy ezekben a számításainkban a minimális gémmennyiséget, halpusztítást és halarat vettük alapul. Ez a kár azonban sokszorosára emelkedne, ha figyelembe vennénk, hogy az elpusztított ivadék-mennyiségből hány q halhús lett volna, 1 és 2 nyaras korában.

Biológiai védekezésre használhatók a sólymászatra alkalmas ragadozómadarak. Hogy milyen madarakat használunk, az két főtenyezőtől függ: 1. a terepviszonyoktól, pl. a sólymok nyílt terepre valók, a héják fedett terepre; 2. milyen állatok ellen akarunk védekezni. Így lehet védekezni gémekek ellen, vetéseket legelő varjak és vadludak ellen, sőt, a baromfitelepeket veszélyeztető kányák és réti héják ellen is. Természetesen ezekkel mind nem foglalkozhatom, mert ezek külön tanulmányt követelnének. Itt kizárólag csak a gémekek elhárítását fogom ismertetni, amire legalkalmasabbnak bizonyult a vándorsólyom (*Falco peregrinus*), a kerecsensólyom (*Falco cherrug*) és a héja is, melyet azonban az idén nem alkalmaztunk. A kerecsenek bevadászása sokkal több munkát igényel, mint a vándoroké. Így a »Diana« lillafüredi tojó vándorunk már szériában vágta a gémekeket, míg kerecsenjeink csak az általunk engedett műzsákmányokat pedgették. A kerecseneknél azonban a hímek is alkalmazhatók. A kerecsenek félénkebb természetűek, mint a vándorsólymok. De ezt sem lehet teljesen általánosítani, mert mint mindenütt a természetben, a madaraknál is egyéniségek

vannak. Rámenősség szempontjából a fészekaljok között, sőt fészekaljakon belül is különbségeket találunk. Így »Csicsu« nagybozsvai hím kerecsenünk szépen vágta a gémet, míg »Achilles« fészek-testvérét szelektálnunk kellett. Tehát most összegezve a fentieket, gémre nagyon jól beváltak a vándorsólymok, de nem szabad elvetnünk a kerecsent sem, amely éppen olyan alkalmas a rehez vadra, sőt, bizonyos téren felülmúlja fajrokonát (pl. futóvad leküzdésében).

Hogy miért van mindez a különbség, ez is érthetővé válik, ha figyelembe vesszük e két faj egymástól eltérő, ökológiai és fiziológiai sajátosságait. A kerecsen a természetben főleg emlősökkel táplálkozik, nagyrészt ürgével, hörsöggel, kisnyúlal. Ezt bizonyítják a fészkenél végzett köpettanulmányaim is, melyek nagymennyiségű ürgeszört tartalmaztak. Ezzel érthetővé is vált, miért nehezebb a kerecsent röpiülő nehézvadra bevadászni, és miért lazább a tolla, miért puhább a röpte. A vándorsólyom ezzel szemben kizárólag röpiülő zsákmányt ragadoz, és bátran leküzdí a gyorsröptű vadkacsát is. Ez viszont megmagyarázza azt, hogy miért könnyebb ezt a fajt gémre, darura, vadlibára bevadászni.

Munkánk legnehezebb része madaraink bevadászása volt. Így az időnyt nem tudtuk ütőképes madarakkal kezdeni, hiszen kezdő év volt ez, és a madarakat másfél hónap késéssel állíthattuk munkába. Természetesen nem így lesz ez jövőre, amikor is már kész, bevadászott madaraink friss erővel dolgoznak.

Joggal kérdezhetné akárki, hogy mi történik akkor, amikor madaraink vedlenek. Hiszen a vedlés a gémezési idő egy részét elfoglalja és köztudomású, hogy ilyenkor a madarakkal pszichikai okok miatt dolgozni nem lehet. — Nos, ezt is megoldottuk. Egy »vedlésforgó« tervezetet dolgoztunk ki, amelynek segítségével könnyűszerrel áthidalható ez a nehéznek látszó akadály, amely valóban meghiusítaná biológiai védekezésünket. Ennek az elve pedig a következő tényezőkön alapul. A fészekből kiszedett, háznál nevelt madarak áprilisban kezdenek vedleni és augusztusig kivedlenek. Tehát néhány hétre bevethetők a gémszezon elején, majd vedlés után, éppen a legjobb időben, amikor már a sok gémfióka kint van. A vedlési időben a háznál nevelt madarakat a vadon fogott madarak helyettesítik, amelyek viszont a megváltozott életkörülmények miatt az első tavaszon egyáltalán nem vedlenek, a második évben is csak hiányosan, és legtöbbször a nyár végén kezdik el a vedlést. Tehát, ha zavartalanul akarjuk üzemeltetni solymászatunkat, úgy minden ősszel be kell fognunk néhány sólymot a vonulókból (erre legalkalmasabb hely középeurópai viszonylatban a Hortobágy), mert ezek helyettesítik a vedlőket. A solymászat üzemeltetése természetesen nem akad meg a lehalászásokkal és a gémelek távozásával. Át kell állítani a sólymokat a vetések védelmére, varjak és libák ellen.

A gémelek elhárítása a következőképpen történik. A solymások gyors lovakon ülve, kiviszik a sólymot és a gémekeket akár riasztó lövéssel, akár pedig a sólyom egy körzésével felriasztják a tőről, mikor is azok a szárazföldre repülnek és ott csoportosan tanyáznak. Itt azután rájuk rohanunk, és közéjük dobjuk a sólymot. Az kiválaszt egyet belőlük és üzőbe veszi, míg a többi riadtan menekül a környékről. Mi a küzdők alatt vágatunk és kurjongatásunkkal magunkra vonjuk a gém figyelmét; ezáltal kedvező feltételt nyújtunk a sólymoknak a veszélyes zsákmány megragadására. Az sebesen vagdos csőrével a sólyom felé, és sok esetben halálosan meg is sebesítheti. Így volt rá eset, hogy sólymaink napokig röpképtelenek voltak a gémozta sérülésektől. Amikor madarunk a levegőben küzd, két eshetőség van. Vagy belemarkol és magával rántja a földre, ahol elevenen átadja, vagy pedig a gém a földre menekül, ahol védekező állást foglal el, és így a sólyom — a kerecsen kivételével — nem tudja elkapni. Ekkor oda kell rohanni, avagy kutyával újra felverni, míg a felettünk türelmesen kerengő sólyom el nem fogja. A biológiai módszer sikere abban áll, hogy

nire egy ilyen légi küzdelemnek vége, már sehol sem látni gémet. Mind elbújnak a gyékényföldek rengetegében, a csatornáknak, és ott káros szeméthalat és vízbogárálcát, valamint békákat fogyasztanak.

Így, egy-egy sólymot délelőtt és délután bevetve, teljesen mentesíteni tudtuk a tavat, olyannyira, hogy 15—20 eredményes pedzés után már úgy elkerülték a gémek a tavat, hogy alig tudtunk ejteni gémet. Egy sólyom 2—3 gémet is meg tud fogni egymás után, és így eredményesebb a fegyvereknél, annál is inkább, mert a gémekeket élve adták át a madarak, és ezeket mi az Állatkertnek juttattuk.

Befejezésül összefoglalom eredményeinket. Sikerült a solymászatot, amely eddig sport volt, a nemzetgazdálkodás szolgálatába állítani. Biológiai védekezéssel távol tudjuk tartani természetvédelmi értékes gémféléinket, anélkül, hogy irtanánk őket. Megmentettünk 3 vagon halhúst, amely gémek gyomra helyett a piacra került.

Célunk az, hogy tovább folytassuk munkánkat és kiterjesszük módszerünket az ország valamennyi halastavára. Így eleget tudunk tenni mind gazdasági, mind természetvédelmi kötelezettségeinknek.

DÉFENSE BIOLOGIQUE PAR DES RAPACES CONTRE LES ALIFÈRES NUISIBLES DE NOS ÉTANGS À POISSONS

PAR

GY. TUSNÁDI

La première colonie de faucons fut établie au Hortobágy avec l'appui du Ministère d'Agriculture Hongrois. Le but fixé était d'éliminer les alifères nuisibles de nos étangs à poissons. A cette fin les différentes espèces de faucon se sont avérées excellentes. En Hongrie l'effectif des hérons diminuait par suite du drainage des eaux d'affleurement et ceux qui en restaient se massaient aux étangs à poissons où ils causaient des dégâts économiques considérables par leur consommation de poissons.

L'avantage de la nouvelle défense biologique est qu'elle tient à distance les hérons — sans qu'ils soient exterminés — des poissons de l'étang. Les faucons remettent les hérons en état vivant et ceux-ci peuvent être lâchés ou utilisés dans les jardins zoologiques. Les hérons constamment tracassés se réfugient dans les eaux d'affleurement où ils consomment des poissons nuisibles ou sans valeur, des grenouilles, ou bien des larves des insectes aquatiques. De cette manière ils sont contraints à vivre sur un terrain où ils rapportent du bénéfice ou du moins ne sont pas nuisibles. Par cette méthode nous avons sauvé au Hortobágy 360 quintaux de poissons pendant une saison.

On peut se servir des rapaces non seulement aux fins de la défense biologique des étangs à poissons, mais aussi dans les autres branches de l'agriculture. Le choix de l'oiseau à utiliser à cette fin dépend de deux considérations essentielles, qui sont : a) les conditions du terrain, par exemple les faucons se prêtent à un terrain ouvert, tandis que les autres à un terrain couvert ; b) déterminer les animaux contre lesquels la défense est nécessaire. Ainsi, on peut se défendre contre des hérons, contre des corneilles endommageant les ensemencements, contre des oies sauvages, et même contre les rapaces menaçant les volaillers. L'auteur a employé deux espèces de faucons (*Falco cherrug* et *Falco peregrinus*) aux étangs à poissons.

En Europe Centrale le Hortobágy est particulièrement favorable pour l'emploi des faucons. Les oiseaux captivés en état sauvage remplacent excellentement les oiseaux exuviables car ils ne muent pas dans la première année de leur captivité. (Il n'est pas possible d'utiliser les oiseaux muants parce que pendant cette période l'instinct de conservation de la race est si fort qu'ils n'obéissent pas.) Au cours de l'effarouchement des hérons le fauconnier doit monter à cheval, car ainsi il peut suivre le faucon même au cas où ce dernier fait une poursuite de plusieurs kilomètres et même en cas d'un combat aérien entre les oiseaux.

Cette sorte de défense biologique a fait ses preuves et sera étendue prochainement aux terrains plus larges.

A „TÓ“ FOGALMÁRÓL, FIGYELEMMEL HAZAI ÁLLÓVIZEINKRE

Írta :

VARGA LAJOS

(Magyar Tudományos Akadémia Vácrátóti Botanikai Kutató Intézetének Talajbiológiai Osztálya, Sopron)

A korunkban nagy fejlődésben lévő limnológia az édesvizek rendkívül sokféle és változatos megjelenési formáit annyira felkutatta már, hogy azok rendszerezése és a róluk való ismeretek általános összefoglalása, szintézise lehetségessé vált. Ez a rendszerezés ugyan már korábban is megkezdődött, amikor ismereteink még csak egyes területekre, néhány édesvíz alaposabb megismerésére szorítkoztak. Akkor kezdődött a folyóvízszakaszok, sekélyvíz-típusok, lápféleségek és tótipusok fogalmának felállítás, meghatározása és körülírása. A sokrétű és sokirányú vizsgálatok alapján kiderült, hogy a rendkívül változatos édesvizek nagyon nehezen osztályozhatók és némely fajaik a már felállított rendszerekbe nehezen illeszthetők be.

A legjobban felkutatottak az álló édesvizek : a tavak, tócsák, mocsarak, lápok stb. Éppen nagy változatosságuk okozza azt, hogy körülírt típusokba való beosztásuk nagyon nehéz, mert minden állóvíz más és más, teljesen egyéni, külön kis világ : mikrokozmosz (Forbes 1887). Különösen a tavak osztályozásáról és rendszerezéséről derült ki, hogy a megismert és alaposan feldolgozott tavakat milyen nehéz az eddig felállított típusokba besorolni.

Ez az oka annak, hogy szinte évről-évre jelentek meg olyan értekezések, melyek a tavak eddigi osztályozását átalakították, újabb és újabb típusokat állítottak fel. Bár Thienemann és Naumann olyan »biológiai« tóosztályozást teremtett, melyet az egész világon elfogadtak, mégis kiderült, hogy sok jól és újabban megismert tavat nehéz az ő tóosztályaikba beilleszteni.

Az osztályozás szempontjai szerint is mind más és más édesvíztípusokat állítottak fel. többnyire aszerint, hogy az illető kutatók a tudományok milyen területén dolgoztak. Így a tavakra vonatkozólag a felosztás szempontjai szerint nagyon változatos és nehezen áttekinthető kép áll előttünk. Felsorolok néhány tóosztályozást, hogy lássuk, milyen sokféle tótypust lehet megkülönböztetni.

1. Földtani (keletkezési) szempontból Forel megkülönböztet : tektonikus, eróziós, elgátolt és kevert keletkezésű tavakat. Ezt a felosztást később Ule, Richthofen, Supan stb. részben átalakította, részben módosította.

2. Földrajzi szempontból Halbfass, Penck stb. szerint vannak : gleccserjárta helyek tavai, karsztvidékek, kontinentális területek, sztyepvidékek stb. tavai.

3. Rétegtani (sztratigráfiai) szempontból, aszerint, hogy a tavak fenéküledékei milyen anyagból állanak, Lundquist svédországi kutatásai alapján megkülönböztet : agyagos-medrű (az iszap ú. n. agyaggyttja), meszes üledékű (tavikréta, mészgyttja), moszatgyttjás, gyttjás, dy-s üledékű és vasas üledékű tavakat.

4. Hőmérsékleti szempontból Forel, majd Supan megkülönböztet melegvízi tavakat, melyeknek hőmérséklete mindig 4°C felett van ; mérsékelt-vízi tavakat, melyeknek hőmérséklete nyáron 4° fölé emelkedik, télen 4° alá süllyed ; hidegvízi tavakat, ezek vízének hőmérséklete állandóan 4° alatt van.

5. A vízben oldott oxigénmennyiség szempontjából Thienemann szerint vannak sok oxigént tartalmazó és a fenék felé erősen csökkenő oxigénmennyiségű tavak. Utóbbiak fenékén a rothadás és rothadás miatt hiányzik az oxigén. E két típus között nagyon sok átmenetet lehet megkülönböztetni.

6. Halászatbiológiai szempontból aszerint osztályozzák a tavakat, hogy azok milyen tömegű halat képesek termelni. A termelést métermázsákban fejezik ki, s így megkülönböztetnek igen jó, jó stb. tavakat. Ilyen irányban dolgozott Willer, Schäperclaus stb.

7. Florisztikai szempontból is felosztották a tavakat. Ebben a felosztásban az volt a főszempont, hogy a magasabbrendű növényvilágnak milyen tagjai uralkodnak a növényi társulásban, asszociációban. Így a svéd Samuelsson megkülönböztet Lobeliá-s, Potamogeton-os tavakat stb.

8. A biológiai szempontból való osztályozás a mi számunkra a legfontosabb és a legelterjedtebb az egész világon. Thienemann és Naumann építette ki. Ők figyelembe vették a tó vizének vegytani és természettani viszonyait, a tófenék, az iszap minőségét, a vízben élő lények életközösségét, de főként tápláléktermelő képességét. Ezek alapján megkülönböztetnek:

a. csekélytáplálékú (oligotrofikus) tavakat, melyek tiszta vizeük, élőviláguk szegényes, mert kevés a számára rendelkezésre álló táplálék;

b. bőttáplálékú (eutrofikus) tavakat, melyekben sok a szerves és szervetlen táplálék, gazdag a tápláléktermelő növényvilág, s ennek következtében nagytömegű állatvilág él bennük. Ezeket még felosztják két alcsoportra: gyengén és erősen eutrofikus tavakra. Újabban ezt a széttagolást még jobban kiszélesítik;

c. szegénytáplálékú (disztrofikus) tavak, melyek vize barna színű, humusz-anyagokban gazdag, savanyú kémhatású, s igen szegény élővilág található bennük.

Ezeket a csoportokat a svéd Alm még jobban széttagolta, s aszerint, hogy milyen a tófenék uralkodó állatvilága, különböző alcsoportokat különböztet meg. Felosztása szerint az eutrofikus tavak lehetnek Oligochaeta-típusúak és plumezus-típusúak; az oligotrofikus tavak pedig Corethra-, Tanypus- stb. típusba tartozók.

Valle a finn tavakat, hasonló szempontból osztályozva, még jobban széttagolta. Nála már megjelenik a mezotrofikus tó fogalma is, mely az oligotrofikus és eutrofikus tavak közötti átmenetet alkotja.

A biológiai tótipusokat Lundbeck aszerint tagolta szét, hogy vizükben milyen a foszfor- és nitrogéntartalom. Eszerint számos alcsoportot állított fel. Az ő felosztását Lenz még jobban tágitotta és tagolta.

Így a biológiai tótipusoknak ma már nagyon sok faja van, s az eredeti háromtörzszű rendszer erősen széttagozódik. A hazai tavak korszerű kutatásokon alapuló megismerése hamarosan odavezetett, hogy a mi nagy tavainkat (Balaton, Fertő, Velencei-tó) egyik törzsbe sem lehet besorolni, mert sem nem igazán eutrofikusak, sem nem oligotrofikusak. Mezotrofikusak sem lehetnek. Ezért Macha (1931) külön tótypust, a pannóniai tótypust állította fel számukra.

Látjuk, hogy az első öt tóosztály az élettelen viszonyokon alapszik, az utolsó három osztály pedig már élettudományi, biológiai szempontok figyelembevételével keletkezett. A sokféle felosztás mind azt mutatja, hogy a tavak rendkívül változatosak, egymástól nagyon különbözők. De mutatja azt is, hogy a limnológia gyors fejlődése ellenére sem jutott el addig, hogy igazi szintézisre vállalkozhatnék.

A felsorolt tóosztályozáshoz hasonlóan igen nagy a zűrzavar az álló édesvizek nagyságrendi, morfológiai viszonyait tekintve is. Ez a megkülönböztetés a legösszefogottabb, s már a művelődés legalsó fokán keletkezett. Minden népnek sok szava és fogalma van a különböző nagyságú állóvizekről. A magyar nyelv is igen gazdag ebben: tó, tócsa, kátyú, mocsár, kopolya, tocsogó, pocsolya, libbány, semlyék, örvényhát, goronc, düngér stb. mind olyan megjelölések, amelyek némi nagyságrendiséget is magukban foglalnak. Igaz, hogy a falusi édesanya, amikor leánykáját a libákkal a falu libásztató tócsájához küldi, akkor azt mondja, hogy hajtsa ki őket a »tóra«. Viszont nemcsak a magyar szépirodalom, hanem a tudományos irodalom is állandóan és kedvvel használja a Balatonról a »magyar tenger« kifejezést.

Forel, a limnológia megalapítója, a tó fogalmát így határozza meg: »A tó minden oldalról zárt, a földfelület bemélyedésében lévő, a tengerrel közvetlen összeköttetésben nem álló víztömeg«. Ezt a meghatározást teljesen kimerítőnek tartja, mert benne van a két legfontosabb kellék, t. i. a tömecs és a víztömeg. »Nincs egyetlen tó sem — mondja — amelyre ez a meghatározás ne illenék«. Mert szerinte a meghatározásban a nagyságbeli viszonyoknak semmi szerepük nincs. Minden kis tocsogó kicsiben egy tó, s mint ilyen, színtere a kicsinyített terjedelmű limnológiai jelenségeknek. »A gyakorlati életben — mondja — az ilyen tocsogókat mindenesetre nem mondják tónak, mert a tó kifejezést nagyobb vízfelületek megjelölésére tartják fenn.«

Forel mégis tisztán »célszerűségi okokból« a következő álló-édesvizeket különbözteti meg:

a. szűkebb értelemben vett tavak (See, lac) azok, amelyeknek olyan központi tájuk van, amelyben a víz mélysége elegendő nagy ahhoz, hogy a parti növényzet behatolását kizárja (megakadályozza);

b. tócsák (Weiher, étangs) az olyan csekély mélységű tavak, amelyekben a parti növényzet mindenütt kifejlődhet;

c. mocsarak végül az olyan csekély mélységű tócsák, melyekben a víz fölé kihajtó mocsári növényzet mindenütt kifejlődni képes.

Forelnek ezeket a jó ötven esztendővel ezelőtti időből (1901) származó meghatározásait a limnológia átvette. Azóta átalakította némileg, de a bizonytalanság még napjainkban is elég nagy. Különösen nálunk nagy, mert a fogalmak magyar körülírását még nem kíséreltük meg.

Pedig erre ma már nagy szükségünk van. A különböző hazai állóvíz típusokra nincsenek megfelelő mesterszavaink, amint Sebestyén O. (1943) is panaszolja. Hazai állóvizeinket olyan mértékben ismerjük már, hogy meg kell felelnünk arra a kérdésre, hogy a külföldi terminológia szerint a See, Weiher, Teich, Sumpf-típusba tartoznak-e. Nemrég Sebestyén O. mutatott reá szakosztályunkban azokra a kérdéseinkkel kapcsolatos problémákra, melyek éppen a Balatonra vonatkozólag is fennállnak. Szerinte a Balaton igazi tó, mert mélységi öve (eprofundális zónája) van.

Magam 1930 óta a szegedi egyetemen tartott limnológiai előadásaimban a tavak nagyságrendi osztályozásának alapelvét a mélységgel, mint a tó életében döntő tényezővel hoztam kapcsolatba. Idevágó gondolataimat a Természettudományi Lexikonban (1934) röviden kifejtettem az »Állóvizek« címszó alatt (27. old.), ahol nagyságrendi szempontból a következő fajtaakat különböztettem meg: tó, sekély tó, tócsa, pocsolya, mocsár, láp és parányi vizek. A »Tó« címszó alatt (730. old.) pedig arra utalok, hogy a tó életében a mélység a meghatározó tényező, s ezért ezt kell figyelembe vennünk, ha valamely állóvízre kimondjuk, hogy az tó, sekély tó, tócsa stb. Itt kifejtettem: a Balaton, a Fertő nem igazi tó, hanem sekély tó, mert mélységük olyan, hogy legnagyobb részüket belelepheti és be is lepi magasabbrendű vízi növényzet.

De nemcsak nálunk, hanem a külföldi limnológiai irodalomban is sokat foglalkoztak ezzel a kérdéssel. Mellette és ellene számos érvelés hangzott el, anélkül azonban, hogy a teljes döntés megtörtént volna. Abból a célból, hogy az édes állóvizek osztályozása sikeres legyen, jórészt el kell térnünk Forel klasszikus meghatározásaitól, s mai ismereteinknek megfelelő típusokat kell felvennünk. A hazai és külföldi állóvizekről való ismereteink alapján nagyságrendi (morfometriai) szempontból, figyelembevéve a medencék hidrográfiai és vízüik holobiotikai viszonyait, a következő felosztást vélem indokoltnak és javasolom elfogadását.

1. Igazi tó

Mélysége 15 m-től lefelé. Ismereteink szerint a 15 m-nél mélyebb tavakban három fontos vízréteg különböztethető meg: felsőréteg (epilimnion), váltóréteg (metalimnion) és mélyréteg (hypolimnion). A Zürichi-tóban pl. Minder vizsgálatai szerint (1943) a felsőréteg nyáron az ú. n. nyári állapot (»nyári stagi álás«) idején mintegy 8 m mélységig terjed, tehát 8 m vastag. A víz hőmérséklete és oxigéntartalma a felszíntől lefelé egyenesen, fokozatosan csökken. A váltóréteghez érve azonban hirtelen, átmenet nélkül csökken mind a hőmérséklet, mind az oxigéntartalom egészen 16 m mélységig. Tehát a váltóréteg is 8 m vastag. Ez alatt, vagyis 16 m alatt a hőmérséklet és oxigéntartalom csökkenése a fenékgig nagyon egyenes, fokozatos. Itt kezdődik tehát a mélyréteg, a hypolimnion. Minthogy a Zürichi-tó legnagyobb mélysége 143 m, azért a mélyréteg igen nagytömegű, 127 m vastag vízmennyiséget foglal el. Vízének hőmérséklete nyáron kereken 15 C°-kal hidegebb, mint a felsőrétegé. Oxigéntartalma is nagyon kicsiny, a fenéken oxigénhiány van. A tó életében annyira fontos melegraktározás tehát csak a felsőrétegben van meg.

Az igazi tó életében a felsőrétegnek igen nagy a jelentősége. Ebben él a lebegő (planktoni) mikroszkopikus rovényvilág, mely a víz átlátszósága miatt több méter vastagságban helyezkedik el, és termeli a tó élővilágának számára nélkülözhetetlen szervesanyagokat. A felsőréteg tehát a termelő (producens, trophoger) réteg. Ebből a szervesanyagból táplálkozik közvetve vagy közvetlenül mind a váltó-, mind a mélyréteg állatvilága: a fogyasztók (consumersek) tömege, mert e két rétegben nincsen szervesanyagtermelés. Ott csak fogyasztás és az iszapban a szervesanyagok vegyi felbontása (tropholysis) történik meg az iszaplakó, főképpen anaerobiotikus fehérje- és cellulózbontó baktériumok részéről.

Minden állóvíz életében nagyon fontos tényező a szél is. Hosszabb ideig tartó erősebb szelek a tó vizét igen erős hullámozásba hozzák, s a felszíni rétegeket felkavarják. Az igazi tónak legfeljebb csak a felsőrétegét (epilimnion) hozhatják

mozgásba. A váltóréteg, s különösen a mélyréteg állandó nyugalomban van. Csak kétszer: a tavaszi és őszi hőmérsékleti kiegyenlítődés (cirkuláció) alkalomával történik meg az egész tó felkavarása. Ez azonban rövid idő alatt (néhány hét) lezajlik, s okozója a hőmérséklet, mely a vízrétegeket a tőle okozott fajsúlyváltozásnak megfelelően egyformán rendezi el. A szélnek ebben nincsen közvetlen szerepe. A nagy mélységű, 150—200 m-nél mélyebb tavakban sokszor előfordul, hogy ez a tavaszi és őszi hőmérsékleti kiegyenlítődés nem terjed a fenékgig, hanem csak a mélyréteg felszínéig.

Az igazi tónak pontosan körülírt életkörületei vannak:

a. A nyíltvíz területe (pelagiális terület). Benne csak a lebegő élővilág (plankton) és az úszó állatok (nekton) tömegei élnek. Magasabbrendű növényvilág, melynek tagjai gyökérzetükkel a tőfenékre kapaszkodnak, nem élhet meg.

b. A tőfenék területe (benthális terület). Ez olyan életközösségnek ad életet, mely a nyíltvízbe önként nem hatolhat be, mert tagjai sem lebegve, sem úszva megélni nem tudnak. Ennek a területnek fontosabb övei a következők:

α. Parti (litorális-öv), mely a mindenkori partvonalától addig a mélységig terjed, ahol a még vízbemerülő magasabbrendű zöld növényzet megélhet; β. Partalji (szublitorális) öv, amelyben a vízbemerülő növényi öv megszűnik; gazdagon népesíti be a vízi kagylók és csigák tömege; γ. Mélységi (profundális) öv, mely a teljesen magasabbrendű növényzetnélküli iszapos, vagy köves területeket foglalja magában; iszaplakó alsóbbrendű növények és állatok élnek benne, amelyek igen kevés oxigénnel is beérik. A legtöbb esetben azonban anaërob-viszonyok uralkodnak. δ) Nagymélységi (abysszális) öv, mely azonban csak a 400 m-nél mélyebb tavakban különböztethető meg.

Ezeknek a tágabb értelmű élőhelyeknek (biotópok) életközössége csupán kismértékben keveredik egymással; egészen elkülönültek. A plankton elhalt élőlényei lassan lefelé hullanak, s a fenékre jutnak, ha útközben az úszók tömegének (nekton) nem váltak zsákmányaivá. Itt az iszapban vagy az iszaplakók használják fel táplálkozásra, vagy az elbontó szervezetek (reducensek) végül ismét egyszerű szervesetlen vegyületekké alakítják.

Az igazi tó élővilága tehát túlnyomó részben állandóhelyű (stenotop) szervezetekből áll.

Az igazi tavak vízfelszínének magassága állandó, vagy ingadozása nagyon csekély. Többnyire nagyobb folyóvizek futnak beléjük, s ezek a nyári párolgással történt vízvesztéseket állandóan pótolják. Ha pedig a felszín pl. áradások, nagy esőzések következtében megnövekednék, a lefolyás hamarosan gondoskodik az állandó és eredeti vízmennyiség helyreállításáról.

Az igazi tavak vizének vegyi összetétele az egész medencében gyakorlatilag mindig állandó: a vegyi alkotórészek (sók) töménység, %-os összetétele hosszú időn át egyforma. A fizikai tényezők (hőmérséklet, átlátszóság) változnak ugyan, de ez a változás lassú, fokozatos és egyenletes. Gyors vagy szélsőséges változások sohasem lépnek fel.

Mindezek a viszonyok arra az eredményre vezetnek, hogy az igazi tó élővilága minden élettérben állandó összetételű marad. Új fajok megjelenése és elszaporodása nagyon ritka. Azt mondjuk, hogy a fiatalos jellegű igazi tavak a maguk egészében emberileg megfigyelhető ideig állandó biológiai egyensúlyban maradnak, tehát egyforma biológiai egyensúlyban lévő holocönoidok (M a u c h a).

Az igazi tó tehát mélységi övvel, három vízréteggel rendelkező fiatalos vízmedence, melyben a felsőréteg (epilimnion) a termelő; vizének vegyi összetétele,

élővilága és biológiai egyensúlya állandó. Ebbe a típusba sorolhatjuk az alpesi, alpes-aljai tavakat (Genfi-tó, Zürichi-tó stb.), továbbá a nagy északi tavakat (Ladoga-, Bajkál-, Felső-tó) stb.

2. Sekély tó

Forrel meghatározásainak közzététele után hamar észrevették, hogy a tó (lacus, See, lac, lake) és a tócsa (stagnum, Teich, étang, pond) között igen nagy úr táton. Vannak olyan állóvizek, melyek mind fizikai-földrajzi, mind biológiai tulajdonságaik alapján nem igazi tavak, de tócsák sem. Chodat (1898) a tó növényzetének a nyíltvízbe való hatolása alapján kijelentette, hogy mindazok az állóvizek, melyeknek mélysége legalább 20—30 m, a tavak közé sorolandók. Mint-hogy megfigyelései szerint a 15-m-nél nem mélyebb vizekben a makrofita növények, továbbá a mohák és *Chara*-félék a tófenéket is belephetik, azért ezek már a tócsák (étangs) közé tartoznak. Szükséges tehát — szerinte — hogy a két típus közé egy harmadikat soroljunk, melynek mélysége 15—20 m között van, s ezek a »tótócsák« (lacs, étangs). Nem szabad elfelednünk, hogy Chodat a nagyon tisztavízű svájci állóvizeken végezte megfigyeléseit. Ő ebbe a típusba sorolja pl. a holsteini tavak jórészét is.

Chodat véleményét magáévá tette Zacharias O. is (1899), aki főképpen a planktonszervezetek alapján tesz különbséget a tó (See) és tócsa (Teich) között. Tapasztalatai szerint egészen más planktoni szervezetek élnek a tavakban, mint a tócsákban, továbbá az előbbieken sokkal egyhangúbb a plankton összetétele, mint az utóbbiakban. A tavi planktont ezért limnoplanktonnak, a tócsáét pedig heleoplanktonnak nevezte el. Minthogy a heleoplanktonban is vannak különbségek, azért a »tótócsák« (lacs-étangs) mellett szükségesnek tartja a tócsatavak (étangs-lacs) felállítást. Ezekben ugyanis jellegzetes az *Asterionella* és a *Fragilaria crotonensis*, míg az előbbieken *Scenedesmus* az uralkodó.

Chodat és Zacharias javaslata azonban nem terjedt el a limnológusok körében. Megmaradt továbbra is a tó (See) és tócsa (Teich, Weiher) típusa, amide az utóbbi nagyon zavarosan, bár már Forrel is igyekezett jól körülírni, amint fentebb láttuk. Lamper (1925) szerint »a tó fogalmához elsősorban nagy felület, nagyobb mélység és csekély felszíni ingadozások tartoznak; a tó a mesterséges, lecsapolható tócsákkal ellentétben sohasem száradhat ki.« Ward és Whipple (1918) is azt mondja, hogy a tavakat a tócsákkal szemben egy központi táj jellemzi, mely elég mély ahhoz, hogy a parti öv növényzetének behatolását megakadályozza.

Lauterborn (1913) szerint minden tócsára jellemző, hogy sekély mélysége lehetne lenné teszi a nagymélységű (abyssalis) öv kifejlődését. Bencke B. (1902) pedig azt mondja, hogy a tócsák bármilyen nagyságú állóvizek, amelyeket mesterségesen ki lehet szárítani. Wager (1923) szerint a tócsa (Teich) olyan víz, melyet emberi kéz alkotott, a tó (See) azonban természeti erőknél köszöni keletkezését. A kettő közötti lapos tavak számára Chodat (1898) »étangs-lacs« vagy »Teich-Seen« megjelölését javasolja. Ennek megfelelően a tócsa lecsapolható, leereszthető és hosszabb-rövidebb időre kiszáradhat, de a tó sokkal kisebb felszíni ingadozásokat mutat és sohasem száradhat ki.

Ebből a néhány adatból is látjuk, hogy a tó és tócsa fogalmában milyen zavarok uralkodnak. A legkorszerűbb limnológiai könyvek (Thienemann, Lenz, Brehm, Rutten stb.) általában megtartják Forrel klasszikus meghatározását mind a tóra, mind a tócsára vonatkozólag. Thienemann (1925) ehhez még hozzáfűzi, hogy a tócsával (Teich) ellentétben a tóban határozottan meg lehet különböztetni a parti és mélységi övet. A tócsa mélysége olyan csekély, hogy az alámerülő növényvilág a legmélyebb részeket is benőheti. Ezzel ellentétben a tónak középponti, ú. n. mélységi öve van, amelyben alámerülő növények nem élhetnek meg.

A hazai tavakkal kapcsolatban szükségessé vált annak eldöntése, vajjon a mi nagy állóvizeink (Balaton, Fertő, Velencei-tó) hová tartoznak. Tudjuk, hogy a Balaton átlagos mélysége alig több 3 m-nél. Ez pedig olyan mélység, melynél a balatoni hinár (*Potamogeton perfoliatus*) még nagyon jól meggyökerezhet, s a víz felszínéig tolhatja fel szárát. De az egész tóban mégsem képes meggyökerezni, mert ennél nagyobb mélységei is vannak; ehhez járul a szélhatás is. Főképpen a Balatonra vonatkozó alapos ismereteink szükségessé teszik, hogy felállítsuk a »sekélytő« típusát, mely azonban nem fedi Chodat tótócsájának fogalmát.

A sekély tó típusának igazi képviselője a Balaton. Nagy kiterjedésű, de csekély mélységű, 15 m-nél nem mélyebb tavak tartoznak ide. Legfontosabb bolyegek a következők:

Ep-, meta- é hypolimnion nem alakulhat ki benne. Hőmérsékleti viszonyait tekintve a sekélytő a maga egészében epilimnionnak felel meg. Ezért az egész tó, talán a legnagyobb mélységig termelő- (trophogen-) réteg. Sekélysége és nagy felülete következtében a szelek felkorbácsolják, s ilyenkor az iszap nagy-része — talán 8—10 m mélységeket kivéve — a vízbe kerül, s ennek zavarosságát rendkívül megnöveli. Ezért az iszap szerves anyagai, törmelékei (detritus) a vízbe juthatnak és táplálékkául szolgálhatnak mind a plankton, mind a nekton élő-lényeirek. Az iszap csak akkor kerül nyugalomba, ha heteken át cserdes idő uralkodik (ami nagyon ritka), vagy télen, amikor szélvédő jégpárcél borítja be a tavat. Az iszapnak a tó táplálékkörforgalmában való szinte állandó részvétele nagyon jellemző a sekély tóra. M a n c h a vizsgálatai szerint a Balaton vegyi szempontból az oligotrofikus tavak közé tartozék, gazdag élővilága azonban ez ellen szél. E n t z - S e b e s t y é n (1942) kimutatta, hogy a vízben lévő törmelékek (detritus) nagy szerepe van számos balaton-i állat táplálkozásában. Iger, mert a Balaton, mint sekély tó iszapját rem ergedi nyugalomban maradni, erős vízmozgása miatt gyorsan és sok törmelékot készít és mind ezt, mind az iszapot bekapcsolja táplálékairak körforgalmába.

A sekély tó vízének hőmérséklete sokkal gyorsabban változik, mint az igazi tóé. A vízrétegekben vannak ugyan hőmérsékleti különbségek, de ezek nem olyan nagyok, mint az igazi tó vízrétegeiben, mert a sekély tó vízének hőmér-séklete sokkal erősebben függ a levegő hőmérsékletének változásaitól. A szél pedig igen sokszor megszűrteti a rétegek hőmérsékleti különbségeit és egyfor-mává teszi csaknem az egész tó vízének hőmérsékletét. A sekély tóban rem alakul-hat ki a tavaszi és őszi hőmérséklet okozta kiegyerlítőds (cirkuláció) sem, mert ezt a szél végzi el a befagyás idejéig. A szél miatt nem lehetséges a nyári mozdulatlan ság (stagnáció) sem.

A sekély tórál is megvannak az igazi tórál megismert életkörletek: a nyíltvíz, tófenék területei, de csak két öve van meg: a parti (litorális) és mélységi, növényzet nélküli öve. A partalji öv rem fejlődött ki; az elpusztult kagyló- és csigahéjakat a szél okozta hullámverés a partszegélyre hordja ki, terjedelmes turzások alakjában. A mélységi öv nagyon kicsiny terjedelmű, a tómeder jó-résztét alámerülő növények rövök be. A zavarosság miatt azonban a rövénnyet gyér, elszórt, nagyobb mezőket nem alkot. Ezekrek az élőhelyekrek élővilága kialakul ugyan, de összekeverődésük sokkal könnyebb, mint az igazi tóban. A planktonban csak rem mindig találhatunk olyan fajokat, melyek rem igazi planktoni (euplanktonikus) lények. A sekély tó élővilága inkább változóhelyű (eurytop) szervezetekből áll, bár kétségtelenül sok az állandóhelyű (stenotop) faj is.

A sekély tavak vízfelszírekek irgadozása, ha nagy folyók rem ömlenek beléjük, főképpen a nyári elpárolgás idején, nagyfokú lehet, s a sekély tó elveszít-heti víztömegének jelentékeny részét. De a sekélytő sem csapolható le és csak nagy hosszú idők alatt száradhat ki.

Az igazi tavakhoz hasorlóan a sekély tavak vízének vegyi összetétele, kémhatása eléggé állandó, mind a mélység felé, mind pedig időben. Az oxigén-tartalom a víz egész mélységében egyforma, tehát O_2 -rétegződés nincs és állandóan telített. Jórészt ez és az iszappal a vízbe kevert változatosabb táplálék teszi lehetővé azt, hogy a sekély tavak élővilága változatosabb, fajok-

ban és egyedekben gazdagabb, mint az igazi tóban. Az élővilág biocönotikai egyensúlya jóval ingatagabb, egyes fajok hirtelen elszaporodhatnak, és megváltoztathatják az egész életközösség képét (a Balatonban legutóbb a *Dreissenia*, *Corophium*). A sekély tavak élővilága általában stenotop és eurytop fajokból áll.

Ebbe a típusba tartoznak a Balaton, a Prespa-tó, a sekélyebb holsteini tavak, az Iljmen-tó stb. Az igazi tavakkal szemben kevésbbé fiatalos jelleget mutatnak.

A sekély tó tehát 12–15 m-nél nem mélyebb, kevésbbé fiatalos jellegű vízmedence, melyben csak a felsőrétegnek (epilimnion) megfelelő víztömeg lehet, ebben folyik le mind a termelés, mind az elbontás; az iszap ritkán kerül nyugalomba, és részben a tó táplálékforgalmában; a víz vegyi viszonyai állandók és a fenékgig egyformák; a biocönotikai egyensúly ingatag.

3. Fertő

Ezt a típust külön kell vennünk a sekély tavaktól is. Nagykitérjedésű, igen sekély állóvizek tartoznak ide. Ha rem volna helyenként igen mély iszapjuk, akkor könnyen átgázolhatók lennének. Az ilyen nagykitérjedésű, gyakran nagyon megcsökkent vizű, sok rovínyzettel bíró, mély iszapú, gázolható állóvizeket a magyar nyelv ősi idők óta fertőnek (ugor eredetű szó) nevezi. Régi latin nyelvű okiratok is Ferteu, Fertrek nevezik a mi Fertőnket. A legrégebb ilyen oklevél 1199-ből származik. Velercei-tavunkat III. Béla 1193-ból származó oklevele ugyancsak Ferteu-nek mondja, s hosszú időn át ilyen néven ismerték (Sédik. 1937).

A fertő nem viseli mindazokat a jellegzetességeket, amelyek a limnológiai irodalom szerint az étarg, Teich fogalmakra vonatkoznak s amelyeket már néhány szóval Forrel is felsorolt. A fertő ugyanis nagykitérjedésű, 4–5 km²-nél nagyobb állóvizekre vonatkozik (a Fertő-tó 35 km², a Velercei-tó 26 km², a Palicsi-tó csaknem 6 km² területű).

A fertő legragyobb mélysége 1 m haladja meg a 3 m-t. Átlagos mélysége 1 m körül, vagy enél is kisebb. Víztömege igen nagy ingadozásokra van alávetve. A tavaszi hóolvadások idején megduzzad, nyáron a nagy felületen történő erős elpárolgás következtében víztömegének felét is elveszítheti. Gyakran csaknem teljesen kiszárad. Nagyobb méretű emberi beavatkozással (szivattyúk) lecsapolható. Többnyire kevésvízű patakok ömlenek belé. A talajvíz és a csapadék a legfőbb táplálója.

A nagy felület és a víz sekélyisége következtében már a gyérgebb szelek is erős hullámzást idéznek elő, és az egész víztömeget felkavarják. Ezért a víz nagyon ritkán tiszta. Igen hideg teleken a víz férékig befagyhat, s ilyenkor az iszap is kőkeményre fagy meg.

A víz vegyi összetétele rendkívül változó. A fertő különböző helyein más és más az összetétel, ugyanabban az időben is. De változó az évszakok szerint is. Nyáron a víz sötétmértéke, pH-ja egészen más, mint tavasszal vagy télen. Nagyobb esőzések a vizet ismét felhígítják; a vastag jégtakaró megolvadása ugyanezt teszi, viszont a nagyobb fokú elpárolgás és a befagyás a töménységet fokozza. Ezért a pH is tetemes változásokat mutat.

Az iszap még jobban belekapcsolódik a fertő anyagforgalmába, mint a sekély tóban. A víz mindenütt telítve van oxigénnel. Szerves rothadás csak a

csendes, szélről védett helyeken és télen fordul elő. A jég alatt azonban a szerves rothadás polysaprob szennyvízű jelenségekhez vezethet (igen sok a kénhidrogén).

A fertők partjait nagykiterjedésű, több km szélességű nádasok övezik. A mélyebb helyeken alámerülő vízinövényzet veszi át szerepüket. A nagy felület miatt azonban a szelek megakadályozzák azt, hogy gyakorlatilag az egész fenéket belepják. A hínárnövényzet azért a nyíltvizekben boszorkánygyűrű alakjában védekezik a szél okozta hullámozás kitépő, elsodró hatása ellen. Ezért a fertőkben is vannak nyíltvizek, s bennük néhány igazi planktoni (euplanktikus) szervezet található, de ezek fajszáma nagyon kevés; annál nagyobb azonban az egyedszámuk.

A fertőknek tehát igen nagykiterjedésű parti (litorális) területük van, nyíltvízövkük (pelagiális-öv) kicsiny. Mélységi (profundális) övről nem beszélhetünk.

A víz hőmérséklete szeszélyesen változó, a légkör hőmérsékletét gyorsan követi. Hőhalmozása, felmelegedése tekintélyes lehet, s ebben a vastag iszapnak is szerepe van. De a hirtelen beálló lehűlések pár nap alatt az egész víztömeget lehűtik. Jellemző azonban, hogy — amint kimutattam (V a r g a 1931) — az iszapban is megvan a hőrétegződés, vagyis az iszap hőmérséklete rétegenként változó. Az iszapban a felszíntől lefelé lévő nagyobb fokú hőmérsékleti rétegzettségre az jellemző, hogy télen a felső rétegek hidegebbek, nyáron melegebbek. A víz hőmérsékletének változásait az iszapréteg is rövid idő alatt követi.

A fertők élővilága változatos, jórészt változóhelyű (eurytop) fajokból áll. Általában mind fajokban, mind egyedekben gazdag, de a fajok hirtelen eltűnhetnek, s addig lényegtelen fajok nagy tömegben elszaporodhatnak. Csendes, szélmentes helyeken (nádasok közötti kisebb nyíltvizek) vízvirágzás is jelentkezhet.

A fertők tehát nagyobb kiterjedésű, igen sekély állóvizek: mind fizikai-kémiai, mind biocönotikai szempontból nagy mértékben ingatag egyensúlyi állapotot mutatnak; az egész vízréteg termelő és elbontó. Mint holocönoidok, a tavi öregedés előrehaladott állapotában vannak, gyakran kiszáradnak.

A fertőtípusba tartozik a Fertő-tó, Velencei-tó, Palicsi-tó stb. Ezek mind olyan típusúak, melyekről D e c k s b a c h (1929) azt mondja, hogy az »idősza-kos nagyvizek« (periodische Grossgewässer) közé kell sorolni őket.

4. Tócsa

Ez már teljesen az a típus, amelyet a külföldi tudományos elnevezés (étang, Teich) megjelöl. Széleskörű osztályozását N a u m a n n (1927) végezte el, de munkájához jórészt svéd- és németországi tócsák ismerete állott rendelkezésére. Biológiai osztályozásukhoz újabban W e i m a n n (1943) járult hozzá. Ezek mind azt mutatják, hogy a tócsák rendkívül változatosak. A fertőktől megkülönbözteti aránylag kis felületük (5 km²-ig), továbbá az, hogy teljesen nyílt vizük nyáron és ősszel nincsen, vagy jelentéktelen területű. Teljesen parti (litorális) jellegűek: a nádasövön belüli vizet igen gazdag alámerülő, vagy úszólevelű növényvilág lepi be. Csak tavasszal van egy-két hónapig nagyobb nyíltvizük, amíg az említett növényzet ki nem fejlődik. Ez a dús növényzet megakadályozza a szél hatásának erősebb kifejlődését, s ezért a víz ritkán keveredik össze az iszappal. Az iszap a nagyfokú szerves elbontás miatt kellemetlen szagú. A víz oxigénhiánya nappal a növényzet asszimilációja miatt

még az iszap fölött is állandóan pótlódik, ami a szerves elbontás erejét növeli. Reggel azonban oxigénhiány jelentkezik, mert a növényi asszimiláció éjjel szünetelt.

Minden fizikai és kémiai tényező nagyfokú változásokat (asztatikusság) mutat. Ennek következtében az élővilág összetétele is nagyon változó. Fajszegénység, de nagy egyedgazdagság jellemző. Nyári vízvirágzás igen gyakori. Külön plankton és fenéki fauna nem fejlődött ki, mert a keveredés igen nagyfokú.

Vannak azonban olyan tócsák is, melyeknek növényzete nem fejlődhet ki, mert magasabbrendű vízi állatok állandó legelése ezt nem engedi meg. Ilyenek pl. a táplálékban és szerves anyagokban rendkívül gazdag, de roppant egyoldalúan fejlődött életközösséggel bíró falusi kacsasúztató tócsák, vagy a mesterségesen trágyázott kisebb »halastavak«.

A tócsák vize, ha mesterségesen vagy természetes úton hozzáfolyás nincs, nyáron teljesen ki is száradhat. Eredetük szerint lehetnek természetesek és mesterségesek. Kisebbszámú halastavaink a tócsák körébe tartoznak.

Minthogy vizük nagyon sekély, azért rendkívül ingatag biológiai egyensúlyban lévő élőviláguk nemcsak évszakonként, hanem évenként is teljesen más. Tápláléktermelő képességük meglehetősen nagy. De lehetnek természetesen disztrofikusak is.

A tócsa tehát kisebb területű, nagyon sekély, teljesen parti (litorális) jellegű állóvíz; fizikai-kémiai és biológiai egyensúlya nagyon változó és ingatag.

Ilyen tócsa pl. a Kisbalaton, a nyáron többnyire kiszáradó alföldi szikes »tavaink« stb.

5. Kopolya

A tócsákhoz hasonló, kisebb területű állóvizek. De meg kell különböztetnünk őket a tócsáktól, mert mélységük a 3—10 m-t is elérheti. Ezekhez tartoznak a folyók mélyebb holtágaiban lévő, hosszúkás, elnyúló állóvizek. Nagyobb víztömegük miatt sohasem száradnak ki teljesen. Partjuk meredek, ezért parti flóra nem igen fejlődik ki. Alámerülő növényviláguk azonban igen gazdag. Virágos növények (*Trapa*, *Castalea*, *Nuphar*, *Hydrocharis*) nagyobb területen evélszőnyeget borítanak a víz felszínére.

Állatviláguk gazdag és változatos, planktonjuk jól fejlett és változatos összetételű. Mikroflórájuk is gazdag. A szelek hatása az elnyúló medencealak miatt nem érvényesülhet, s így az iszap ritkán kavarodhat fel. Vizük vegyi viszonyai meglehetősen állandóak.

Hazánkban sok ilyen kopolya van, főképpen nagy folyóink mentén. Korszerű szempontból való tanulmányozásuk nagyon kívánatos. A folyóölgyekben természetes vagy mesterséges úton keletkezett állóvizek a legtöbb esetben a kopolyák közé sorolhatók. Minthogy bővizű patakok, vagy magas vízálláskor a folyó (folyam) árvizei futnak keresztül rajtuk, a bőséges hozzáfolyás és lefolyás tiszta, jól átlátszó vizet biztosít számukra. Ezért még 5—6 m mélységben is dús, alámerülő növényzet (*Myriophyllum*, *Ceratophyllum*) fejlődhet ki bennük.

Kopolyának tekintem pl. a lillafüredi Hámori-tavat, a tatai park nagy tavát, a soproni Nagytóalmi-tavat, az erdélyi Gyilkos-tavat. Kopolya a budapesti Átlós-úti »Feneketlen-tó« is, bár erről W o y n á r o v i c h (1938) kimutatta, hogy szépen kifejlődik benne a felső-, váltó- és mélyréteg is. Ha azonban

figyelembe vesszük, hogy tükre a terepen milyen mélyen fekszik, felszíne mélyen a terep felszíne alatt van, tehát erősen kútjellegű, s ezért a szelek nem tudják felkavarni, akkor ezek alapján csak kopolyának vehetjük, nem igazi tónak.

A kopolya tehát többnyire megnyúlt, kisebb terjedelmű, több méter mélységű, tisztavízű, nem kiszáradó, rendszeren gazdag élővilágú, eléggé szilárd biológiai egyensúlyban lévő állóvíz.

6. Mocsár

Az állóvízi öregedés előrehaladott állapotában lévő, erősen feltöltött, többnyire nagyobb kiterjedésű medence. A vizet magasabbrerű rővények (nád, káka, sás) növik be: ezek kiemelkednek a víz felszire fölé. Teljesen parti (litorális) jellegű. A nagyon ritka és kicsiny felületű nyíltvizekben alamerülő és úszólevelű növényvilág itt üt taryát. Partjai zombékosak, süppedők, semlyékesek, beljebb ingoványosak. Általában csak nagy szárazságok idején szárad ki teljesen. A víz fizikai és kémiai viszorjai erősen változók. Vízi élővilága eléggé gazdag, változatos, nagyon ingatag biológiai egyensúllyal. Mivel a mocsár nádaserdői rengeteg vízimadárnak adnak élőhelyet, azért a víz szerves anyagokban igen gazdag lehet. Iszapja korhadó; a meder alatt már rendszeren tőzeg található.

7. Láp

Nyílt vize már alig van. Nádas a csekély víz miatt nem fejlőd k ki, s a medencét főként sás és moha növi be. Ezek tartják és védik a felszívott, felhalmozott vizet. A lápok nagyon változatosak. Vizük többnyire savanyú kémhatású, s benne változatos, gazdag alsóbbrendű élővilág található, mely a lápra rendszerint jellegzetes.

Hazánkban jórészt a hegyvidékeken vannak kisebb terjedelmű lápok.

8. Időszakos vizek

Amint nevük mutatja, olyan medercék, melyekben csak rövid ideig (néhány napig, hétig vagy hónapig) van víz. A medencét áradások, nagyobb esőzések, hóolvadások töltik meg. Terjedelmük aránylag kicsiny. Sokszor évekig szárazon maradhatnak. Mind fizikai, mind vegyi és biocör otikai szempontból rendkívül változatosak. Alsóbbrendű vízi növény- és állatviláguk élete természetesen csak a víz élettartamára szorítkozik. Az élet azért hihetetlen dinamikával fejlődik ki bennük. Sok és ritka fajokat találhatunk.

Ide sorozzuk a *tömpölyöket*¹ (számos kisebb-nagyobb egymásba átfolyó, dús növényzetű víztükrök), *tocsogókat* (főként a réti fű között, erdőtalajon, összegyűlt vizek), *semlyéket*, *pocsolyákat*, *libbányokat* (agyagtól, homoktól humuszsavaktól erősen szennyezett kicsiny víztükrök), útszéli árkokban összegyűlt *düngéreket*, kövek bemélyedéseiben (*lithotelmák*), fák oduiban,

¹ Milyen szemléletesen írja ezekkel kapcsolatban Jókai: »Békalencse bevonta *tömpölyök* országát vígan felverte a sás meg a szittyó, imitt-amott egy összedőlt vályogház gunnyaszt a *dáguány* közepén, vízbe horpadt nádtetővel, amin egy gölya kelepel, a távolban szerte káprázik valami szörnyű sivatagi fehérség, mintha hó esett volna: ott a sziksó feladta magát tenyérnyi vastagságon a föld felszínére, sőpörni lehetne, egy fűszál sincs rajta.«

növényeken összegyűlt parányi vizeket (*phytotelmák*) stb. Élőviláguk vizsgálata sok meglepetéssel jár, bár az élővilág nagyon egyhangú: jórészt beszáradni tudó, fajokban szegény, egyedekben gazdag.

Az időszakos parányi vizekhez tartozik a talaj rögei, morzsái között levő végtelenül kicsiny víztér is, mely a talaj vízi szervezeteinek ad élőhelyet. Ezek a nagyon kicsiny, sokszor csak mikroszkópikus méretű vizek a talaj életében rendkívül fontosak: bennük rengeteg baktérium, mikroszkópikus gomba, protozoonok, fonálférgek, kerekesszékű férgek élnek le életüket. A talajrögöcskékhez tapadó, az üregecskéket kitöltő parányi vizektől azonban meg kell különböztetnünk a talajalji vizet, másik nevén altalajvizet, amelyben azonban már nagyon kevés élet van.

*

Az állóvizeknek ez a nagyságrendi osztályozása természetesen nem érinti az eddigi egyéb osztályozásokat. Biológiai szempontból legfontosabb az állóvizeknek oligotrofikus, mezotrofikus, eutrofikus és disztrofikus osztályozása. Mindegyiket megtarthatjuk, s azt mondjuk, hogy pl. a szóban lévő igazi tó oligotrofikus; a sekély tó lehet eutrofikus vagy mezotrofikus, a fertő lehet oligotrofikus vagy disztrofikus stb. Az itt adott felosztás csupán azt akarja elérni, hogy a vizek nagyságrendi viszonyait rögzítse és főképpen a magyar limnológusok munkáját elősegítse. Az állóvizek, mint holocönoidok életében mégis a meder mélységének és ezzel a víztömegnek van a legfontosabb szerepe. Sem a kiterjedésnek, sem a felületnek nincs olyan döntő fontossága, mint a medence mélységének, hiszen az állóvíznek, folyónak legfontosabb üzemanyaga a víz.

Felhozok néhány példát arra, hogy a különböző állóvizek víztömegüket tekintve mennyire más, egymástól különböző holocönoidok:

a Balaton felülete	610 km ² , legnagyobb mélysége	11 m, víztömege	1.9 km ³
a Genfi-tó	« 580 « « «	310 « «	90.0 «
a Skutari-tó	« 356 « « «	44 « «	1.7 «
a Fertő-tó	« 350 « « «	1 « «	0.3 «

A »tő« szót nem kell elvetnünk. Megmaradhat az állóvíz számára a nyelvhasználat céljaira. Csak azt mondjuk, hogy limnológiai tekintetben az illető tó »igazi tő«, »fertő« vagy »mocsár« stb.

A magyar limnológiai fogalom- és szóhasználat tisztázása és rögzítése céljából helyesnek vélem, ha az előbbieken kifejtett elvek szerint az édesvizek osztályozását is elvégezzük. Eszerint az

édes vizek			
I. állók		II. folyók	III. rejtettek
1. állandók	2. időszakosak		
igazi tó	tümpölly	források	talajrögök közti víz
sekélytő	tocsogó	erek	talajalji víz
fertő	libbány	patakok	barlangvíz
tócsa	pocsolya	csatornák	kútvíz
kopolya	dűngér	folyók	homokalji víz
mocsár	lithotelma	folyamok	kavicsalji víz
láp	phytotelma		felszívott víz (mohában,
	stb.		erdei alomtakaróban)
			karsztvíz
			stb.

Ezek mellett vannak különleges vizek: hévízek, hőforrások, konyhasós, szikós, kénes vizek, amelyek lehetnek akár állók, akár folyók vagy esetleg rejtettek.

Mint minden természeti osztályozás, ez sem tarthat igényt tökéletességre. Csak váz, amelyre sok minden aggatható, és limnológiai ismereteink gyarapodása, fejlődése során változtatni lehet rajta. A fontos az, hogy limnológiai munkásságunk közben az egyes fogalmakat pontosan körülírva, tudatosan, sikeresen, s így mindenkitől érthetően használjuk. A Forel-féle régi beosztás ezt már nem engedte meg, túlságosan Procrustes-ágy volt.

IRODALOM

1. Benecke, B.: Die Teichwirtschaft. IV. Aufl. Berlin. 1902. — 2. Brehm, V.: Einführung in die Limnologie. Biol. Studienbücher. 10. 1930. — 3. Chodat, R.: Études de biologie lacustre. 1898. — 4. Decksbach, N. K.: Zur Klassifikation der Gewässer von astatischen Typus. Arch. Hydrobiol. 20. p. 399—406. 1929. — 5. Entz, G. & Sebestyén, O.: A Balaton élete. Budapest. p. 1—366. 1942. — 6. Forbes, S. A.: The lake as a macrocosm. Bull. Peoria Sci. Assoc. 1887. — 7. Forel, F. A.: Handbuch der Seenkunde. Allgemeine Limnologie. Bibl. Geogr. Handb. 1901. — 8. Halbfass, W.: Das Süßwasser der Erde. Bücher d. Naturw. 24. 1914. — 9. Halbfass, W.: Grundzüge einer vergleichenden Seenkunde. Berlin. 1923. — 10. Lampert, K.: Das Leben der Binnengewässer. Leipzig. 1925. — 11. Lauterborn, R.: Süßwasserfauna. Handwörterb. d. Naturw. 9. p. 861—920. 1913. — 12. Lenz, F.: Einführung in die Biologie der Süßwasserseen. Biol. Studienbücher. 9. 1928. — 13. Maucha, R.: Sauerstoffschichtung und Seentypenlehre. Verhandl. d. Intern. Verein. f. theor. u. angew. Limnologie. 5. p. 75—102. 1931. — 14. Minder, L.: Der Zürichsee im Lichte der Seentypenlehre. Zürich. 1943. — 15. Naumann, E.: Limnologische Terminologie. In: Handb. d. biol. Arbeitsmethoden. 9. 1931. — 16. Ruttner, F.: Grundriss der Limnologie. Berlin. 1940. — 17. Sebestyén, O.: Limnológiai problémák hazai vonatkozásban. Állatt. Közlem. p. 172—176. 1943. — 18. Sédi, K.: A Velencei-tó. Búvár. 3. p. 609—612. 1937. — 19. Thienemann, A.: Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart. 1925. — 20. Varga, L.: Adatok a Fertő-tó fizikai és kémiai viszonyainak évi változásához. Hydrol. Közl. 11. p. 21—42. 1931. — 21. Wagler, E.: Über die Systematik, die geographische Verbreitung und die Abhängigkeit der *Daphnia cucullata* Sars von physikalischen und chemischen Einflüssen des Milieus. Intern. Revue. 11. p. 41—88, 263—316. 1923. — 22. Ward, H. B. & Whipple, G. Ch.: Fresh-water biologie. New York. 1918. — 23. Weimann, R.: Zur Gliederung und Dynamik der Flachgewässer. Arch. Hydrobiol. 38. p. 481—524. 1943. — 24. Woynarovich, E.: Limnológiai tanulmányok a Horthy Miklós-út melletti »Feneketlen-tó-n. Állatt. Közlem. 35. p. 13—42. 1938. — 25. Zacharias, O.: Über einige biologische Unterschiede zwischen Teichen und Seen. Biol. Zbl. 19. p. 313—319. 1899.

ZUR FRAGE DES SEE-BEGRIFFES, MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER UNGARISCHEN STEHENDEN GEWÄSSER

Von

L. VARGA

Der Verfasser stellt eine neue morphometrische Klassifikation der stehenden Binnengewässer auf. Dabei wurden nicht nur die hydrographischen Verhältnisse, sondern auch die physikalisch-chemischen und holobiotischen Verhältnisse berücksichtigt. Folgende Typen der stehenden Binnengewässer sind auf Grund der obigen zu unterscheiden:

1. **Echte Seen.** Stehende Gewässer, die wegen ihrer Tiefe während der Stagnation deutlich in Epi-, Meta-, und Hypolimnion geschichtet sind, sowie eine Profundalregion besitzen. Die chemischen Verhältnisse des Wassers sind überall gleich. Die Lebewesen der einzelnen Regionen (Plankton, Litoral, Benthos) mischen sich nicht, sie sind meist stenotop.

2. **Seichte Seen.** Stehende Binnengewässer mit grosser Oberfläche, die nur eine Schicht, die dem Epilimnion entspricht, und keine echte Profundalregion besitzen. Sowohl die chemische Zusammensetzung des Wassers als auch die gasanalytischen Verhältnisse bleiben praktisch gleich, mit O₂ gesättigt. Die Lebewesen des Planktons, Litorals und Benthos mischen sich miteinander, sie sind eurytop und stenotop.

3. **Flache Seen.** Sehr seichte und ausgedehnte stehende Gewässer, deren Wassertiefe nur bis 3 m reicht. Die physikalischen und chemischen Verhältnisse sind örtlich und zeitlich verschieden und sehr astatisch. Ihre Lebewelt ist qualitativ und quantitativ ständigen Veränderungen unterworfen.

4. **Teiche.** Kleinere, sehr seichte Wasseransammlungen, die in der Vegetationszeit mit submersen Wasserpflanzen überall besiedelt werden. Ihre physikalisch — chemischen und biologischen Verhältnisse sind labil und astatisch. Sie können manchmal austrocknen.

5. **Weiher.** Diese Gewässer sind kleiner, meist lang und tief (bis zu 10 m), mit klarem ständigem Wasser und üppigen untergetauchten Pflanzen. Ihre Lebewelt ist reich.

6. **Sümpfe.** Sie besitzen über den Wasserspiegel wachsende Wasserpflanzen, torfigen Boden und sehr kleinen Wasserspiegel. Physikalisch-chemische und biologische Verhältnisse sehr astatisch.

7. **Moore.** Mit Moosen bewachsene Wasserbecken, ohne bedeutenden Wasserspiegel. Physikalisch-chemische und biologische Verhältnisse ziemlich gleichbleibend.

8. **Periodische Gewässer.** Kurzandauernde Wasseransammlungen mit kleiner Ausdehnung. In ihrem Wasser entwickelt sich meist eine sehr eintönige Lebewelt mit einer grossen dynamischen Entfaltung.

A KÁRPÁTOK MALAKOFAUNÁJÁNAK KIALAKULÁSA*

(8 ábrával)

Írta :

VÁGVÖLGYI JÓZSEF

(Magyar Nemzeti Múzeum — Természettudományi Múzeum. Budapest)

Előljáróban a címben szereplő fogalmak pontos meghatározását adom. »Kárpátok« alatt nem a kárpáti hegrendszer földrajzi értelemben vett egész területét értem. hanem annál valamivel kisebb területet : azt az ívet, amely a Kis-Kárpátokkal kezdődik és a Cserna-völgy — Stájer-lakanina — Karas-völgy vonalával ér véget. A Börzsöny-, Mátra- és Bükk-hegységet a területhez vettem.

A Cserna-Karas vonaltól délre eső részt mediterrán elemek szállják meg. A Balkánról a *Daudebardia langi*, az *Alopiac dacica* és a *Spelaediscus triarius* hatol be, valamivel a vonalon túl északra nyomul a *Lacinaria rugicollis*, *L. pagana* és az *Agardhia parreyssi*.

A mediterrán elemek behatolását a klíma-viszonyok magyarázzák meg : az említett vonaltól délre eső területen ugyanis a jelenlegi hőmérséklet- és csapadékvizonyok mediterrán jellegűek.¹ Kétségtelen ugyan, hogy földrajzi és földtani értelmezés szerint a kérdéses terület még a Kárpátokhoz tartozik, állatföldrajzi határok megvonásánál azonban kizárólag az állatföldrajzi adatokra szabad támaszkodni. »Aránylag hosszú tévelygés után tudott csak utat törni magának a ma már általánosan vallott nézet, hogy t. i. a (... állatföldrajzi ...) területek alakításának csakis a fauna, az állatvilág minősége lehet az alapja.«²

A címben szereplő malakofauna kifejezés ugyancsak pontosabb meghatározásra szorul : nem jelenti a területen élő összes puhatestű-fajt, hanem csak a szárazföldi alakokat, a *Stylommatophorákat*. A vízi fajok többsége ugyanis — a kisszámú forráslakó kopoltyús-csiga kivételével — messze elterjedt faj, ezért állatföldrajzi következtetések levonására kevésbé alkalmas. Az egy-két szárazföldön élő *Basommatophorát* és *Prosobranchiát* is elhagytam egyszerűség kedvéért.

A terület geológiai kialakulását tudottnak veszem, azért nem térek ki rá.

I. A vizsgálat módszere. Általános megállapítások

A malakofauna kialakulását a fosszilis leletek vizsgálatán és a jelenkori elterjedés tanulmányozásán keresztül ismerhetjük meg. A kétféle eljárás szerencsésen kiegészíti és ellenőrzi egymást. Ezt a kettős módszert követtem az alábbi dolgozat megírásakor.

A fosszilis előfordulások vizsgálatából indultam ki időrendi megjelenésük szerint csoportosítottam a fajokat. Így miocén-pliocén, negyedkori és fosszilisán nem ismert elemekből álló csoportokat kaptam.

A csupán fosszilis adatok felhasználásával készített csoportosítás azonban nem elég részletes és nem is eléggé megbízható. Sokszor ugyanis az adatok hiányán alapul ; és amennyire minden kétséget kizáróan perdöntő jellegű egy fosszilis adat megléte, hiányát éppoly nehéz egyértelműen magyarázni. A hiány oka lehet az, hogy a faj a kérdéses korban még tényleg nem volt meg,

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1954. január 8-án tartott 472. ülésén.

¹ Z ó l y o m i, B. : Felsenvegetationsstudien in Siebenbürgen und im Banat. Ann. Mus. Hung. 32. 1939. P. Bot. p. 65.

² D u d i c h, E. : Állatföldrajz. 1953. Egyet. jegyz. II. félév. p. 138.

lehet az is, hogy megvolt, csak nem fosszilizálódott, vagy ha fosszilizálódott is, eddig azonban még nem találtuk meg e példányokat. Mi a hiány valódi oka? Ezt nehéz, sőt sokszor nem is lehet eldönteni, — legtöbbször azonban a jelenkori elterjedés tanulmányozása komoly segítséget jelent, és megnyugtató választ tud adni a kérdésre.

A fosszilis előfordulási adatokból kapott időrendi csoportosítás ellenőrzését, módosítását, — tehát a fent vázolt hiányok és hibák lehetséges kiküszöbölését — és a csoportok további felosztását a fajok jelenkori elterjedésének tanulmányozása segítségével végeztem el. Így jutottam el a dolgozatban követett csoportosításhoz.

A csoportosítással világos, számszerű képet kaptam arról, hogyan bontakozott ki a mai fauna az egyes földtörténeti korok folyamán.

A jelenkori elterjedés elemzését a következő módszerrel végeztem: genusonként egy térképlapra vittem fel a fajok elterjedését, azonos színnel jelöltem a subgenusok tagjainak areáját. A genus volt a megfelelő kategória. Nagyobb kategória, például család valamennyi tagját azért nem ábrázolhattam egy térképlapon, mivel teljesen áttekinthetetlen lett volna a térkép, a kisebb kategóriákat, tehát a fajokat pedig azért nem, mert akkor nem lehetett volna felismerni az összefüggéseket.

A recens elterjedési viszonyok elemzése és a fosszilis adatokkal való összevetése fontos következtetéseknek szolgált alapul. A térképek világosan mutatták, hogy

1. a subgenusok tagjai mindig egymás mellett élnek, továbbá hogy
2. a genusból rendszerint egy, vagy két fajnak van csak nagy elterjedése, a többi faj kisebb areája ezek nagy areáján belül fekszik.

Fenti tételek azt bizonyítják, hogy

1. a tisztán morfológiai alapon rendszerező szisztematika jól végezte el a rendszerezést, valóban az egymással legközelebbi rokonságban álló fajokat foglalta egy subgenusba és hogy a subgenusok tagjai egymásból, vagy egy közös ősből keletkeztek.

2. A fosszilis adatokkal való összevetés pedig azt mutatta, hogy a nagy areájú fajok rendszerint a pliocénből ismertek, míg a kisebb areájúak többsége vagy csak a pleisztocénből került elő, vagy egyáltalában nem ismeretes fosszilisán.

Az összefüggés megállapítása az area nagysága és a faj kora között kétségtelenül nem új, itt azonban konkrétan, őslénytani leletekkel is tudjuk igazolni.

Ez a helyzet az alábbi genusoknál különösen jól szemléltethető:

Vallonia — *pulchella* (pliocén korból ismert), *costata* (holarktikus areája miatt feltételezhetően pliocén), — nagy areája, szemben a fosszilisán alig ismert többi *V.*-faj kis areájával,

Vürea — *crystallina*, *diaphana* (pliocén), — szemben a többi *V.*-faj kis areájával,

Helicolimax — *pellucidus* (holarktikus areája miatt feltételezhetően pliocén), — szemben az ugyanazon subgenusba tartozó *reitteri*, *retyezáti*, *bielzi*-vel (fosszilisán egyedül a *bielzi* ismeretes a pleisztocénből),

Semilimax — *semilimax* (pleisztocén), — szemben a fiatalabb *kotulae*-val (fosszilisán nem ismeretes),

Trichia — *hispida* (pliocén), — szemben a *villosulá*-val (fosszilisán nem ismert), *sericea* (pleisztocén), — szemben a *lubomirskii*-vel (fosszilisán nem ismeretes), vagy az *unidentata* (pleisztocén), — szemben az *edentula*, *bakowskii*-vel (fosszilisán nem ismeretesek),

Oxychilus — *glaber* (pliocén), — areáján belül fekszik subgenusa másik két, a pleisztocéntól ismert tagjának areája,

Helicigona — *faustina* (pliocén), — areáján belül fekszik az azonos sectióba tartozó *cingulella* (pleisztocén), *rossmässleri* és *kiralikoeica* (fosszilisán nem ismeretes) kis areája,

Arianta — *arbustorum* (pliocén), — areáján belül a *hessei* és *aethiops* areája (fosszilisian nem ismertek).

(Természetesen az elterjedés egymagában, alaki megegyezés nélkül nem bizonyítja a leszármazást.)

Az a kép bontakozik ki tehát, hogy a régebben — a pliocénban — kialakult fajok a negyedkorra nagy területen szétterjedtek, és egyes helyeken új fajok fejlődtek ki belőlük, azaz más szóval széthasadtak genusokká, vagy subgenusokká.

Kevésbbé kifejezetten ismerhető fel a fent említett összefüggés a *Vertigo*, *Iphigena* stb. nemeknél. Olyan nemek is vannak, amelyek minden, vagy majdnem minden fájának igen nagy az areája, pl. a *Retinella*, *Goniodiscus*, *Pupilla*, *Cepaea*, *Helix* nemeknek, azért, mert a genusba tartozó fajok túlnyomó része már a pliocénból ismert, tehát idősebb faj. Például a *Goniodiscus* genusban a *G. rotundatus* a francia miocénből, a *G. rudertatus* a pliocénból ismeretes, — csak a *G. perspectivus*-nak kicsiny az areája, az Alpok-Kárpátokra szorítkozik, ennek megfelelően csak a pleisztocén óta ismeretes. Vagy a *Retinella*-fajok közül a pliocénból ismert a *nitens* és a *nitidula* : innen nem ismert, de holarktikus elterjedésű, tehát szintén pliocénnek vehető a *radiatula*.

Sok nagy areájú faj egyedüli tagja a genusának, pl. *Punctum pygmaeum*, *Cochlicopa lubrica*, *Columella edentula*, *Acanthinula aculeata*, *Euconulus trochiformis* stb. Az egyfajú nemzetségeket általában ősbibnek ismerik el; ez is amellelt szól, hogy a nagy area a faj régi voltát jelzi.

Ez a nagyfokú megegyezés a fosszilis előfordulás régisége és a recens area nagysága között mindenestre feljogosít arra, hogy a kis elterjedésű és fosszilisian nem. vagy csak a pleisztocéntól ismert fajok keletkezésének idejét ne a régmúltba tegyem, hanem csak a negyedkorba. Erre a megállapításra az endemikus fajokkal kapcsolatban a végső összegezésnél még hivatkozni fogok.

Jogosnak látszik az ellenvetés, hogy hegyvidéki fajokról van szó, amelyek a magas területekhez vannak kötve, tehát a hegyeket környező alföldekre nem hatolhatnak le. Ezért kicsiny az areájuk, nem pedig azért, mert fiatalok. Kétségtelen, hogy a Kárpátok mai elszigeteltsége akadály a hegyi fajok szétterjedésének. Azt látjuk azonban, hogy egyes hegyi fajok mégis hatalmas területen vannak elterjedve, például *Acanthinula aculeata*, *Pyramidula rupestris*, *Orcula dolium*. Nyilvánvaló, hogy kellett lenniük olyan időszakoknak, amikor — az éghajlat ingadozása, változása miatt — az elszigeteltség megszűnt, amikor az »elszigetelt« területek faunája keveredhetett, a fajok áthatolhattak egyik hegyrendszerből a másikba. A kis areájú fajok életében nyilván nem volt még ilyen időszak, azért nem értek el nagyobb elterjedést. A nagy area tehát általában a hosszú geológiai múlt, a kis area pedig a fiatalokúság bizonyítéka a hegyi fajok esetében is.

Az alábbiakban felhasznált fosszilis adatokat Geyer és Soós [2, 10], kisebb mértékben Wenz [14] könyvéből vettem, a jelenkori elterjedési adatokat Ehrmann, Liharev — Rammelmeier, Lózek és Soós munkái [1, 4, 5, 10] szolgáltatták.

II. A fajok csoportosítása

A. A Kárpátok területéről fosszilisian a harmadkor óta ismert fajok.

A Kárpátokban ma élő fajok közül a kárpátmedencei* miocén rétegekből egyetlen faj került elő, a pliocén rétegekből pedig 24 faj.

* A fosszilis adatoknál nem választottam szét a Kárpátokat és a környező alacsonyabb területeket, mivel az innen megkerült hegyi fajok feltehetőleg a Kárpátokból sem hiányoztak.

I. csoport : A Kárpátmedence területéről miocénkori rétegekből ismert fajok (1 faj) :

Helicigona banatica Rossm. (ma endemikus).

II. csoport : A Kárpátmedence területéről pliocénkori rétegekből ismert fajok (24 faj):

<i>Abida frumentum</i> Drap.	<i>Laciniaria vetusta</i> Rm.
<i>Vertigo pygmaea</i> Drap.	<i>Goniodiscus ruderatus</i> Stud. (holarktikus)
<i>Vertigo angustior</i> Jeffr.	<i>Oxychilus glaber</i> Fér.
<i>Truncatellina cylindrica</i> Fér.	<i>Fruticicola fruticum</i> Müll.
<i>Pupilla muscorum</i> L.	<i>Trichia hispida</i> L.
<i>Orcula dolium</i> Brug.	<i>Zenobiella vicina</i> Rm. (endemikus)
<i>Chondrula tridens</i> Müll. (holarktikus)	<i>Soósia diodonta</i> Fér. (endemikus)
<i>Cochlodina laminata</i> Mont.	<i>Arianta arbustorum</i> L.
<i>Clausilia dubia</i> Drap.	<i>Helix pomatia</i> L.

Ide kell számítanunk azt a hat fajt is, amely Románia pliocén rétegeiből került elő.

<i>Perforatella bidens</i> Chemn.	<i>Helicigona faustina</i> Rm. (endemikus)
<i>Euomphalia strigella</i> Drap.	<i>Cepaea vindobonensis</i> C. Pfr.
<i>Helicodonta obvoluta</i> Müll.	<i>Helix lutescens</i> Müll.

A felsorolt 25 faj tehát fosszilis leletekkel bizonyíthatóan a Kárpátokban élt már a pliocénben. Soós »ősi törzs« néven a *Helicigona banaticá*-val egy csoportba foglalta össze őket. Az ősi törzs fajainak száma a IV., V., és VIII. csoport fajainak feltételes hozzáadásával 38-ra nő. Távolról sem akarom azonban azt állítani, hogy ezek a fajok a Kárpátokban keletkeztek, hanem csak azt, hogy a pliocén óta élnek itt.

B. A Kárpátok területéről fosszilisán a negyedkor óta ismert fajok.

A Kárpátok területéről a pleisztocénből kimutatott fajok koruk és elterjedésük alapján több csoportra oszthatók. Első csoportba azokat a fajokat sorolom, amelyek a Kárpátokon kívüli területek pliocén rétegeiből előkerültek.

III. A Kárpát-medencén kívüli területek miocén, ill. pliocén-korú rétegeiből ismert fajok (23 faj):

<i>Succinea oblonga</i> Drap.	Anglia, Franciaország
<i>Succinea pfeifferi</i> Rm.	Olaszország
<i>Cochlicopa lubrica</i> Müll.	Olaszország (holarktikus)
<i>Columella edentula</i> Drap.	Anglia (holarktikus)
<i>Orcula dolium</i> Brug.	Olaszország
<i>Vallonia pulchella</i> Müll.	Anglia (holarktikus)
<i>Acanthinula aculeata</i> Müll.	Franciaország (holarktikus)
<i>Ruthenica filograna</i> Rm.	Németország
<i>Caeciloides acicula</i> Müll.	Franciaország
<i>Punctum pygmaeum</i> Drap.	Franciaország (holarktikus) (10. p. 266)
<i>Goniodiscus rotundatus</i> Müll.	Franciaország
<i>Vitrea diaphana</i> Stud.	Franciaország
<i>Vitrea crystallina</i> Müll.	Franciaország
<i>Retinella nitens</i> Mich.	Olaszország
<i>Retinella nitidula</i> Drap.	Olaszország
<i>Oxychilus cellarius</i> Müll.	Franciaország, Hollandia, Románia
<i>Euconulus trochiformis</i> Mont.	Franciaország (holarktikus)

<i>Monacha carthusiana</i> Müll.	Olaszország
<i>Trichia striolata</i> C. Pfr.	Szlavónia
<i>Zenobiella incarnata</i> Müll.	Anglia
<i>Zenobiella rubiginosa</i> A. Sch.	Anglia
<i>Isognomostoma personatum</i> Lam.	Hollandia
<i>Cepaea hortensis</i> Müll.	Anglia

pliocén, illetőleg a *G. rotundatus* Franciaország miocén rétegeiből. Ezek a fajok jelenlegi tudásunk szerint tehát már a pliocénben megvoltak, de feltehetőleg csak a pleisztocénben vándoroltak be a Kárpátok területére. Meg kell természetesen jegyezni, hogy a fosszilis adatok gyarapodtával egyesek közülük át fognak kerülni a II. csoportba, bizonyító adat hiányában azonban ma még ide kell vennünk őket.

Vannak a Kárpátokban a pleisztocénben megjelenő fajok között olyanok is, amelyek, noha fosszilisán nem ismeretesek a pliocénből, mégis minden bizonynyal visszavezethetők eddig az időszakig. Holarktikus elterjedésük bizonyítja ezt. Kétségtelen ugyan, hogy az ősföldrajz adatai szerint Észak-Amerika és Európa a magas északon csak a pleisztocénben szakadt el egymástól, azonban nyilvánvaló, hogy e fajoknak már jóval a szétszakadás előtt meg kellett lenniök. Mivel a Kárpátok nem az areájuk szélén fekszenek, lehetséges, hogy faunánk ősi törzséhez kell sorolnunk őket, azonban egyelőre bizonyító fosszilis leleteink nincsenek. Ezek a fajok :

IV. csoport : Holarktikus elterjedésük miatt harmadkorinak vett fajok (4 faj):

<i>Vallonia costata</i> Müll.	<i>Zonitoides radiatulus</i> Ald.
<i>Zonitoides nitidus</i> Müll.	<i>Helicolimax pellucidus</i> Müll.

Fentebbi állítást megerősíti, hogy a holarktikus elterjedésű fajok közül több tényleg megkerült pliocénkori rétegekből, a 12 holarktikus fajból 6: *Pupilla muscorum*, *Columella edentula*, *Vallonia pulchella*, *Acanthinula aculeata*, *Goniodiscus ruderatus*, *Punctum pygmaeum*.

Ilyen a helyzet az itt közelebből nem tárgyalt Basommatophoráknál is. A Basommatophorák, a vízi tüdőcsigák csoportjában aránylag sok olyan faj van, amelynek areája felöleli az egész holarktikumot, fosszilisán pedig a pliocénig visszavezethető. A vízi fajok elterjedéséhez kevesebb idő szükséges, mint a szárazföldiekéhez, ha tehát e fajok megvoltak már a pliocénben, akkor joggal feltételezhető, hogy a hasonló nagyságú areát nehezebben elérő szárazföldi fajok is megvoltak, — csak számukra kedvezőtlenebbek voltak a fosszilizálódás lehetőségei.

A kővületek alapján csak a pleisztocéntól kimutatott fajok közül további öt fajt kell kiemelniük és a harmadkori fajok közé tennünk. Ezek :

V. csoport : Szórványos, illetőleg széttagolt elterjedésük miatt harmadkorinak vett fajok (5 faj):

<i>Pupilla sterri</i> v. Voith.	<i>Vertigo pusilla</i> Müll.
<i>Truncatellina claustralis</i> Gredl.	<i>Pyramidula rupestris</i> Drap.
<i>Vertigo antivertigo</i> Drap.	

Az első két faj nagy területen szétszórtan van elterjedve; egymástól távolos areájukat nagy, a mai körülmények között áthatolhatatlan akadályok választják el egymástól. Élnek a Pireneusokban, az Alpokban, a Kárpátokban (pontosabban a Keleti-Kárpátok ősi kristályos, illetve másodkori üledékes

közetein, a Biharban, a Dunántúli Középhegységben és a Bükkben), továbbá a Rhodope, Örményország, Kis-Ázsia, Kaukázus, esetleg a Kopet-Dagh, vagy Kína területén. Jóllehet a fenti állítást igazolni nagyon nehéz, és kétséget kizáróan csak az elmúlt időkben is biztosan áthatolhatatlan akadály kimutatásával, — amely tehát nem veszítheti el időszakosan az akadály-jellegét, mint mondjuk egy alföld a beerdősödés által — vagy fosszilis lelettel lehetne csak, ami bizonyítja a fajt a kérdéses időben és területen, mégis megnyugtató módon pliocénkorinak vehetjük az emített két fajt.

A *Pupilla sterri* az Alpok, Kárpátok (Középhegység, Bükk), Balkán (Pindus, Macedónia), Transzkáspia (Kopet-Dagh), Turkesztán, Tien-san és Kína területét lakja, a *Truncatellina claustralis* Dél-Franciaországtól az Alpokon, Keleti- és Déli-Kárpátokon (Középhegység, Bükk), Korfun és a Krimen keresztül a Kaukázusig terjedt el.

A másik három fajt is pliocénkormak kell vennünk széleskörű és részben széttagolt elterjedésük miatt. A *Vertigo antivertigo* a Pireneusoktól Perzsiáig és Turkesztánig, a *V. pusilla* ugyancsak a Pireneusoktól a Kászipi-tenger vidékéig terjedt el, utóbbit egyébként »pleisztocén előtti« hasadékkitöltésből is említik (S o ó s). A *Pyramidula rupestris* Észak-Afrikától a Kaukázusig és Angliáig él.

E fajok véleményem szerint a harmadkor óta élnek a Kárpátok területén, bár fosszilis adatokkal ezt nem tudom bizonyítani. De mindenesetre sokkal nagyobb ennek a feltevésnek valószínűsége itt, az V. csoportra nézve, mint lenne a IV. csoportra nézve.

Hátramaradtak azok a fajok, amelyekről sem külföldilelet, sem holarktikus, sporadikus vagy széttagolt elterjedés rem tanúsítja a harmadkori eredetet. Ezeket a fajokat aszerint osztom két csoportba, hogy endemikusak-e, vagy sem. Előzőket a negyedkorban helyben képződött, utóbbiakat a negyedkorban bevándorolt fajoknak tekintem.

VI. csoport : Negyedkorban képződött, endemikus fajok (15 faj):

<i>Mastus venerabilis</i> Pf.	<i>Oxychilus montivagus</i> Kim.
<i>Mastus bielzi</i> Kim.	<i>Daudebardia calophana</i> Westl.
<i>Cochlodina parreyssi</i> Rm.	<i>Helicolimax bielzi</i> Kim.
<i>Iphigena tumida</i> Rm.	<i>Helicella hungarica</i> Soós & H. Wágn.
<i>Laciniaria turgida</i> Rm.	<i>Zenobiella transsylvanica</i> Westl.
<i>Laciniaria stabilis</i> Pf.	<i>Perforatella dibothryon</i> Kim.
<i>Laciniaria gulo</i> E. A. Bielz.	<i>Helicigona cingulella</i> Rm.
<i>Vitrea transsylvanica</i> Cless.	

VII. csoport: Negyedkorban kialakult, bevándorolt fajok (22 faj):

<i>Succinea putris</i> L.	<i>Laciniaria plicata</i> Drap.
<i>Chondrina clienta</i> Ehrm.	<i>Laciniaria cana</i> Held.
<i>Vertigo substriata</i> Jeffr.	<i>Aegopis verticillus</i> Fér.
<i>Pupilla bigranata</i> Rm.	<i>Vitrea subrimata</i> Reinh.
<i>Ena montana</i> Drap.	<i>Vitrea opinata</i> Cless.
<i>Ena obscura</i> Müll.	<i>Retinella pura</i> Ald.
<i>Cochlodina marginata</i> Rm.	<i>Oxychilus depressus</i> Sterki.
<i>Clausilia pumila</i> C. Pfr.	<i>Daudebardia rufa</i> Drap.
<i>Iphigena ventricosa</i> Drap.	<i>Helicella obvia</i> Hartm.
<i>Iphigena plicatula</i> Mont.	<i>Helicella cereoflava</i> M. Bielz.
<i>Laciniaria biphcata</i> Mont.	<i>Trichia unidentata</i> Drap.

C. Hazai rétegekből fosszilisán nem ismert fajok :

A hazai pleisztocénben fossziliákkal nem képviselt alakok között is nagyjából az előző csoportokat lehet megkülönböztetni. Vannak köztük olyanok, amelyeknek sporadikus areája azt sejteti, hogy nem is a pleisztocén, hanem a pliocén óta élnek a Kárpátokban, — vannak olyanok, amelyek a külföldi pleisztocénban megvannak, tőlünk azonban nem ismeretesek, amelyek tehát »elnagyolt« megfogalmazás szerint máshol keletkeztek, és a Kárpátokba bevándorlással jutottak, — és megvan az a »maradék« csoport is, amelyet sem fosszilis leletek, sem elterjedésük alapján nem lehet a régebbi elemek közé sorolnunk. Ezeket itt is két részre tagoljuk : endemikus, vagyis helyben képződött és nagyobb elterjedéssel bíró, vagyis bevándorolt alakok csoportjára.

VIII. csoport : Sporadikus elterjedésük alapján feltételezhetően, a Kárpátokban a harmadkor óta élő fajok (4 faj) :

Truncatellina strobili Gredl. (faunára új)
Pupilla triplicata Stud.

Caeciloides petitiana Ben.
Helicolimax annularis Stud.

A *T. strobili* és a *C. petitiana* délies fajok. Mindkettőt feltehetően a pleisztocén jégkorok szorították le Közép-Európából, és csak reliktumként tudtak egyes északibb helyeken megmaradni. A *T. strobili* a pleisztocénben még Angliában is élt. E faj feltétlenül megjelent már a harmadkorban. Elterjedése bizonyítja ezt : Algirban, Dél-Európában, a Kaukázusban, a Tálisz-hegységben él. A *C. petitiana* jelenlegi tudásunk szerint csak a Kárpátokból és Sziciliából ismeretes, de lehet, hogy fajösszevonások révén egy olyan nagy areájú fajt fogunk kapni, amely Madeirától a Kárpátokig él (S o ó s). Ha ez nem is következik be, akkor is az a valószínű, hogy a faj a Kárpát-medencében harmadkori reliktum.

A *P. triplicata* Németország pleisztocénjében előfordul. A jelenkorban a Piréneusok, az Alpok, a Kárpátok, Dalmácia, Thesszália, Krim és a Kaukázus területén él. A Kárpát-medencében a Keleti- és Déli-Kárpátokból, a borsodi Bükk, a Naszál és a Vértes területéről mutatták ki.

A *H. annularis* a Kárpátok területén belül csak a Déli-Kárpátokban és a borsodi Bükk egy pontján él (Tarkő délies mészsíkláin). A Kárpátokon kívül előfordul a Kaukázustól Örményországon, a Krimen, Macedonián, Görögországon, az Appenineken keresztül az Alpokig és a Piréneusokig. Fosszilisán nem ismeretes.

IX. csoport : Külföldi pleisztocénből ismert, a kárpátmedencei pleisztocénben elő nem forduló fajok (15 faj) :

Vertigo alpestris Ald.

Németország, Svédország és Anglia pleisztocénjéből ismert

Pagodulina sparsa altilis Klemm.

Németország ; a Kárpátok legnyugatibb részeibe hatolt csak be

Zebrina detrita Müll.

Bulgária, az Alpok déli részének pleisztocénjéből

Cochlodina orthostoma Mke.

Németország

Clausilia parvula Stud.

Németország, Anglia

Clausilia cruciata Stud.

Németország ; e két *Cl.* jelenkori elterjedése is a bevándorlás fiatal korát tanúsítja. A *parvula* alig éri el a Kárpátok nyugati szegélyét, a *cruciata* egy keskeny csíkban a Keleti-Kárpátokig nyomult le

Balea perversa L.

Anglia, Német-, Svéd- és Írország

Goniodiscus perspectivus Mühlfdt.

Németország

Vitrea contracta Westl.
Zonitoides petronella Pfr.
Daudebardia brevipes Drap.
Helicolimax kochi Andr.
Semilimax semilimax Fér.

Zenobiella umbrosa C. Pfr.
Isognomostoma holosericum Stud.

Németország
Németország
Németország, Svájc
Németország
Németország. Akárcsak az előző faj, ez is csak a legnyugatibb részeit éri el a Kárpátoknak.
Anglia, Németország
Csehszlovákia; éppen csak eléri az Északi-Kárpátokat; a *Z. umbrosa* messzebb hatol be, de kelet felé erősen megritkul.

A hátramaradt, igen tekintélyes számú fajt tovább aszerint tagolhatjuk, hogy endemikusak-e, azaz a Kárpátokban alakultak-e ki, vagy pedig másutt, a Kárpátokon kívül.

X. csoport: Fosszilisán nem ismert, endemikus fajok (41 faj):

Chondrina tatrica Loz.
Agardhia bielzi Rm.
Agardhia lamellata Cless.
Orcula jetschini Kim.
Spelaeodiscus triadis Kim.
Spelaeodiscus trinodis Kim.
Spelaeodiscus tatricus Haz.
Alopiu glauca Bielz.
Alopiu lactea Bielz.
Alopiu occidentalis Boettg.
Alopiu bielzi Pfr.
Alopiu livida Mke.
Alopiu regalis H. Bielz.
Alopiu plumbea Rm.
Alopiu fussiana Bielz.
Alopiu bogatensis Bielz.
Alopiu meschendorferi Bielz.
Cochlodina transsylvanica E. A. Bielz.
Iphigena latestriata A. S.
Laciniaria fallax Rm.
Laciniaria viridana Rm.

Laciniaria elata Rm.
Graciliaria concilians E. A. Bielz.
Vitrea subcarinata Cless.
Vitrea maritae Kim.
Schistophallus orientalis Cless.
Schistophallus oscari Kim.
Daudebardia cavicola Soós.
Daudebardia kimakowiczii A. J. Wagn.
Daudebardia kolosváryi H. Wagn.
Daudebardia soósi H. Wagn.
Daudebardia transsylvanica E. A. Bielz.
Helicolimax retyezáti A. J. Wagn.
Helicella instabilis Rm.
Trichia lubomirskii Slos.
Trichia villosula Rm.
Trichia bakowski Pol.
Helicigona rosmässleri Pfr.
Helicigona kiralikoeica Kim.
Arianta hessei Kim.
Arianta aethiops M. Bielz.

A felsorolt fajok közül kettőt, mégpedig az *Alopiu bielzi*-t és *Graciliaria concilians*-t helyesebben talán a harmadkori fajok közé kellene sorolnunk. Indokolja ezt a *G. concilians*-nál reliktum-jellege, az *A. bielzi*-nél pedig széttagolt areája (Szádélői-völgy az Északi-Kárpátokban — Déli-Kárpátok több pontja). Fosszilis adatok hiánya miatt azonban egyelőre ebbe a csoportba osztottam be őket.

Az *Alopiu*, *Agardhia*, *Spelaeodiscus*, *Schistophallus* és *Daudebardia* genusok véleményem szerint ugyancsak a harmadkor óta élnek a vizsgált területen, de nincsenek fosszilis maradványaik, mert olyan körülmények között éltek, amelyek nagyon kevésbé kedvezőek a fosszilizálódásra.

A *Daudebardia*, *Schistophallus* és a VI. csoportban tárgyalt *Mastus* genus a Kárpátokban és a Kaukázusban egyaránt megvan, más-más fajokkal, illetőleg fajcsoportokkal képviselve, — az Alpokból ellenben hiányzanak. A későbbiekben kifejtett megfontolás szerint a harmadkor végén nagyjából egyforma fauna élhetett mindhárom hegységrendszerben. A legjobban eljegesedett Alpokból azonban a negyedkor folyamán több nemzetség kipusztult. Ebből visszafelé következtetve, az Alpokból hiányzó, a másik két hegységrendszerben meglevő nemzetségek harmadkoriaknak tekinthetők — ha más érv is indokolja ezt.

Fentiek nem alkotnak döntő bizonyítékot (a genusok fent említett eloszlása másképpen is kialakulhatott), de mindenesetre igen valószínűnek látszanak. A *Mastus* és a *Daudebardia* genusokra vonatkozóan ezt az elképzelést a fosszilis leletek megengedik (*Daudebardia* : Szilézia, Olaszország, *Mastus* : Észak-Afrika); a *Schistophallus*-fajok csak házuk alapján nem különíthetők el biztosan a többi *Oxychilus*-félétől, ezért fosszilis előfordulásukról nincs tudomásunk.

A *Spelaeodiscus*-genus általános nézet szerint is reliktum-jellegű, fajainak szétszórtsága miatt. Az *Agardhia*-nemzetség egy faja — töredékes példány — előkerült az öcsi (Veszprém m.) pliocén rétegekből. Az *Alopi*a-nemzetség elterjedésében hasonlít az előző két nemzetséghez : a Balkánról és a Kárpátokból ismert. Ezért, és az *A. bielzi*-re hivatkozva vettem a nemzetséget harmadkorinak.

Az említett genusokba tartozó fajokat azonban fiatalabbaknak tartom elterjedésük alapján. Különösen a *Daudebardia*-genusnál feltűnő, hogy milyen kiskiterjedésű területen élnek, szorosan egymás mellett az azonos subgenusba tartozó fajok, — ez az elterjedési-kép hosszú időn át nem maradhatott volna meg. A *Spelaeodiscus*-genus kárpáti »fajai« a miocénben még valószínűen nem váltak szét, hanem csak a Tisia lesüllyedése után differenciálódtak önálló — bár nagyon közelálló — fajokká. (Nem is mindegyik kutató ismeri el faji önállóságukat.)

XI. csoport : Fosszilisán nem ismert, bevándorló fajok (9 faj) :

Agardhia parreyssi Pf.
Laciniaria pagana Rm.
Laciniaria rugicollis Rm.
Fusulus varians Pf.
Vitrea erjavecii Brus.

Semilimax kotulae Westl.
Trichia erjavecii Brus.
Trichia filicina Pfr.
Hygromia cinctella Drap.

A *T. erjavecii* és a *H. cinctella* kifejezetten délies faj. A *Truncatellina strobili* és *Caecilioides petitiana*-hoz hasonlóan per analogiam itt is fel lehetne tételezni a harmadkori eredetet. Ezt azonban egyelőre semmi sem valószínűsíti. Az a körülmény pedig, hogy a Kárpátok e fajok aréájának szélén fekszenek, amellett szól, hogy e két faj valamely fiatalabb melegperiódusban vándorolhatott be.

A *H. cinctella*-t néhány éve találta meg W á g n e r J á n o s Budapest mellett, a Zugligetben. Akkor természetesnek tűnt az a feltevés, hogy a fajt behurcolták. 1949-ben azonban a Zugligetben megtaláltam a *Truncatellina claustralis*-t és *Pupilla triplicatá*-t, 1953-ban a Vértesben ugyanezeket és a *Truncatellina strobili*-t, K r o l o p p E n d r e pedig 1953-ban *Trichia erjavecii*-ket gyűjtött a Szabadság-hegyen (Budapest). A felsoroltak valamennyien melegkedvelő, déli fajok, amelyeknek a Középhegység délies mész- és dolomitszikláit, úgy látszik megfelelő otthont nyújtanak. A Középhegység területéről számos növényfaj reliktumjellegű előfordulását is kimutatták. Mindezek alapján feltehető, hogy mind a *T. erjavecii*, mind a *H. cinctella* hajdani melegebb idők reliktumai a Középhegységben.

A *T. erjavecii*-re nézve ezt a feltevést minden további nélkül el is fogadhatjuk, — a *H. cinctella* azonban inkább behurcolt fajnak tekintendő. Más biotópban él ugyanis, mint az előbb felsorolt fajok. W á g n e r kertekből, illetőleg később lakott területhez közeledő helyekről említi, ahol bokrok alatt gyűjtötte. K r o l o p p is megtalálta e fajt, de ő sem délies, napsütötte helyeken, hanem egy széles völgy fenekén, bokrok alatt.

A *Fusulus varians*, *Semilimax kotulae* és *Trichia filicina* feltehetően a negyedkorban váltak önálló fajokká, — illetőleg nincs semmi, ami korábbi

eredetüket bizonyítaná. Behatolásuk a Kárpátokba is erre az időre teendő. A *Vitrea erjavecii* erdélyi előfordulása eléggé meglepő, mivel a faj ezen kívül Horvátország, Krajna és Isztria területéről ismert. Lehet, hogy az erdélyi adatok tévesnek fognak bizonyulni. Egyébként is mindössze két adat van: H a z a y gyűjtéséből, Rézbánya mellől került elő a faj, azonkívül *erjavecii*-nek tartja Soós Lajos a Borszék mellől származó, Kimakowicz által *densegyrata* néven leírt három példányt. — A Balkánról bevándoroltnak kell tartanunk az *Agardhia parreyssi*-t, *Laciniaria rugicollis*-t és *L. pagana*-t is.

Összegezve a II. fejezetben elmondottakat: a recens fajok, időbeli megjelenésüket tekintve a vizsgált területen, a következőképpen oszlanak meg:

harmadkorban helyben képződött faj: (I. csoport, II.-ből három faj)	4
harmadkorban bevándorolt faj: (II. csoport, három faj)	
leszámítva, V. és VIII. csoport)	30
negyedkorban helyben képződött faj: (VI. és X. csoport)	56
negyedkorban bevándorolt faj: (III., IV., VII., IX. és XI. csoport)	73
összesen	163 faj

III. A fauna kialakulása

Fentiek és néhány további adatt alapján hozzáfoghatunk a kárpáti malakofauna történetének részletesebb leírásához.

A Kárpátok recens malakofaunáját alkotó 56 genusból hét genus a palaeocén óta ismert (Európa különböző pontjairól). Az eocénban újabb öt, az oligocénban pedig nyolc recens genus jelenik meg; a miocén korban megjelenő kilenc genussal számuk 29-re emelkedik, a pliocénban pedig már 47 a recens genusok száma. A hátramaradt kilenc genus fosszilizisan ugyan nem ismeretes a harmadkorból, de többségüknél az elterjedésből nagy valószínűséggel arra következtethetünk, hogy megvoltak már ebben az időben. Az *Alopi*a, *Spelaeodiscus*, *Schistophallus* és *Graciliaria* genusokra vonatkozóan a megokolást lásd a X. csoportnál. A többi genus is mind hegyi vagy éppen sziklalakó fajokból áll, amelyek nehezen fosszilizálódhatnak (*Chondrina*, *Balea*, *Retinella*, *Fusulus*) a *Retinella*-kat ezen felül egyedül a héj alapján nem lehet mindig biztosan elválasztani az *Oxychilus*-októl, ezért fosszilis adataik bizonytalanok, kétségtelen, hogy számos *Retinella*-lelet van nyilvántartva *Oxychilus* név alatt). A *Zebrina* genus nyomai csak a negyedkorba nyúlnak vissza.

Ezek a számok azt mutatják, hogy a Kárpátok mai csigafaunáját alkotó genusok négy-ötöd része, sőt, ha az előbbi nyolc genust is (a *Zebrina*-t leszámítva) feltételeesen harmadkorinak vesszük, szinte mindegyike megvolt már a harmadkorban. Más szavakkal kifejezve, a recens fauna egyenes folytatása a pliocénkori faunának.

Az a tény pedig, hogy a harmadkor folyamán Európa legkülönbözőbb pontjain fellépő genusok képviselőiből tevődik össze a mai fauna a Kárpátokban ugyanúgy, mint Európa egyéb helyein, azt bizonyítja, hogy a kárpáti malakofauna beletartozik az általános európai faunába, annak elválaszthatatlan része.

Ugyancsak ez derül ki akkor is, ha összehasonlítjuk egymással a Kárpátok, az Alpok és a Kaukázus csigafaunáját. A három hegrendszer csigafaunája között igen nagyfokú a hasonlóság. E h r m a n n, L i h a r e v—R a m m e l m e y e r és S o ó s adatai szerint :

genus	Kárpátokban él 56	Alpokkal		Kaukázussal	
		közös 50	nem közös 6	közös 34	nem közös 22
genus	Alpokban él 58	Kárpátokkal		Kaukázussal	
		közös 50	nem közös 8	közös 34	nem közös 24
genus	Kaukázusban él 51	Kárpátokkal		Alpokkal	
		közös 34	nem közös 17	közös 34	nem közös 17

E számok ékesen bizonyítják, hogy a kárpáti, alpesi és nagyrészen a kaukázusi csigafauna is ugyanazon forrásból származik : a harmadkor végén még nagyjából egyforma, messze elterjedt európai csigafaunából. Másképpen nem magyarázható a közös genusok nagy száma.

Más vonatkozásban azonban jelentékenyen különbözik is a kárpáti csigafauna a másik két hegrendszer csigafaunájától. Nevezetesen igen nagy azon fajainak a száma, amelyek csakis a Kárpátokban élnek, amelyek tehát megkülönböztetik a kárpáti faunát a másik két faunától : 163 fajból 60 faj, vagyis 36.8% endemikus.

Az endemikus alakok elzárt, »szigeti« faunákat jellemeznek, amelyek környezetüktől elzárva, önálló fejlődésen mentek keresztül. Az előbbieken ennek látszólag éppen az ellenkezőjét hangsúlyoztam, amikor rámutattam a kárpáti, az alpesi és a kaukázusi csigafauna között fennálló nagyfokú hasonlóságra. Az ellentét azonban csak látszólagos, ezért könnyen feloldható. A faunák ugyanis hasonlítanak egymáshoz, ha genusaikat nézzük, viszont különböznek egymástól, ha fajukat nézzük. Megegyeznek tehát nagy vonásaikban, de különböznek kisebb részleteikben.

A kárpáti malakofauna mai 163 fajából mindössze kettő ismeretes a miocén, 59 pedig a pliocén óta, összesen 61 faj (I., II., III., IV., V. és VIII. csoport). Jelenlegi tudásunk szerint a többi 102 faj, azaz a fajoknak valamivel több mint kétharmada feltételezhetően a negyedkorban jelent meg.

Endemikus fajaink zöme is (60 faj közül 56) a negyedkorban megjelent fajok sorából tevődik ki* (VI. és X. csoport). Ez a tény arra utal, hogy a fauna a negyedkorban szigetelődött el környezetétől, és nem a földtörténetileg »régik« harmadkorban. Az elszigetelődés ténye és az endemikus fajok nagy száma nem zárja ki tehát azt, hogy a kárpáti malakofaunát a harmadkorvégi, messze elterjedt európai malakofaunából levezethessük.

Ezekből a számokból egy további, általános következtetést is levonhatunk. Ha ugyanis összehasonlítjuk a pliocénből ismert és a recens fajok számarányát a pliocénből ismert és a recens genusok arányával, világosan láthatjuk, hogy a mai fauna lényegében a pliocénkori genusok egyes (maradék) fajainak a széthasadásából bontakozott ki (lásd 254-255 oldalt is). (Azért »maradék«, mert a Kárpá-

* V. ö. S o ó, 9. p. 19—20 : A Kárpátok flórájában. . . »kevesebb a rokonságától messze elkülönült, ősi (harmadkori, illetőleg praeglaciális) reliktuendemizmus, legtöbb a változókonvulziókból újabban (postglaciális korban) kihasadt helyi endemizmus.«

tokban a miocén és pliocén időkben élő malakofauna legtöbb faja a pliocén végéig kihalt, illetőleg a trópusi tájakra húzódtott.)

Az elszigetelődés nyilvánvalóan klimatikai okok miatt következett be. Az elszigetelődés nem lehetett hermetikus — legalábbis időközönként nem — a negyedkor folyamán ugyanis 73 bevándorló fajjal gazdagodott a Kárpátok malakofaunája (III., IV., VII., IX. és XI. csoport; közülük 23 faj, a III. csoport tagjai már a pliocénban kialakultak).

Az elszigetelődés fiatal voltát további bizonyítékokkal tudom alátámasztani:

1. A kárpáti endemikus alakok rendszertanilag alacsony kategóriába tartoznak: a faj-kategóriába. Mindössze két nemzetség endemikus, a *Graciliaria* és a *Soósia*, endemikus család pedig egyetlen egy sincs. Márpedig, ha az elszigetelődés földtörténetileg régi idő óta tartott volna, feltétlenül nagyobb számban kellene lenniök endemikus nemzetségeknek és családoknak is. Új-Zéland, Ausztrália, a Galapagosz-szigetek faunája ezt igazolja.

2. Hivatkozom a dolgozat elején tett megállapításra, amely szerint endemikus fajaink zöme mind a fosszilis előfordulásukból, — illetőleg fossziliák hiányából, — mind pedig jelenkori elterjedési viszonyaikból következtetve fiatal, a földtörténeti közelmúltban kialakult fajok. — Ez a két körülmény is egybehangzóan emellett szól, hogy az elszigetelődés a negyedkorban történt.

Fenti számok és következtetések összegezése alapján a kárpáti malakofauna kialakulását röviden a következőképpen vázolhatjuk:

A Kárpátok malakofaunája a harmadkorvégi, messze elterjedt európai malakofaunából származik, annak a negyedkorban elszigetelődött része, amely negyedkori elzárt fejlődése miatt igen magasfokú endemizmussal rendelkezik.

Az elmondottak lényeges ellentétben állanak *S o ó s L a j o s* felfogásával (10, 11., 12). *S o ó s* a következőképpen vázolja a Kárpátok Mollusca-faunájának fejlődését és magyarárzza endemikus alakjainak nagy számát (10., p. 454.):

»Mollusca-faunánk nagyfokú endemizmusának különleges okait kutatva, hivatkoznom kell arra, hogy ez a fauna a geológiai múlt által is megszabott erős belső fejlődés eredménye. Ennek megértéséhez fel kell idéznünk a harmadkor első felének palaeogeográfiai képét. Az ország középső részét akkor... a Tisia (a magyar masszívum) ... foglalta el már a mesozoicum óta... A Tisia-tömb... majdnem teljesen szigeti helyzetben volt... s csak a Balkán felé állott összeköttetésben... a mai Rhodope-hegységgel és függelékeivel. Így a Tisián valóban kialakulhatott egy endemikus fajokban gazdag szigeti fauna, őseként a Kárpátok mai faunájának... Ez az ősi fauna egyrészt közvetlenül megmaradt a Tisia... maradványain, ... másrészt meg a Kárpátok később felgyűrődött redője elsősorban* a korábbi Tisián kialakult faunából népesedhetett be. Ez nem csak elméleti követelmény, hanem palaeontológiai tényekkel alátámasztott megállapítás.«

Így tehát »... a Kárpátoknak már az első faunája is inzuláris jellegű volt, s a helyzet későbbben is ugyanaz maradt... A Kárpátok gyűrűje... a Molluscák szempontjából szigetszerű terület egészen a mai napig.«

A Kárpátok területéről a palaeo-, eo- és oligocén korokból számottevő szárazföldi csigafaunát nem ismerünk. Fel lehet tehát tételezni, hogy a Kárpátok óharmadkori faunája sajátos alakokban bővelkedő, inzuláris jellegű fauna volt. Ebben az esetben azonban fel kell tételeznünk azt is, hogy e fauna szinte nyom

* 11. p. 404.: ... csak ...

nélkül eltűnt. A mai fauna ugyanis az előbb elmondottak alapján nem vezethető le egy ilyen, az óharmadkortól megszakítatlanul inzuláris jellegű faunából.

A negyedkornak — feltehetően a lehűléseknek — további kihatása is volt a kárpáti malakofaunára. Ha összehasonlítjuk a Keleti- Déli-Kárpátokban élő endemikus fajok számát az Északi-Kárpátokban élő endemikus fajok számával, nagy aránytalanságot fogunk tapasztalni az Északi-Kárpátok hátrányára. A 60 endemikus fajból 39 csak a Keleti- és Déli-Kárpátokban él (65%), 16 közös az Északi-Kárpátokkal (26,6%), és mindössze öt olyan endemikus faj van, amelynek elterjedése kizárólag az Északi-Kárpátokra szorítkozik (8,3%). Ez annak tulajdonítható, hogy az északi részeken erősebben volt érezhető a jég-takaró hatása, azért ott talán egyrészt nem is volt olyan aktív a fajképződés, másrészt talán a kedvezőtlen éghajlat kipusztította a már kialakult endemikus alakokat is.

Összefoglalva: a Kárpátok csigafaunája a harmadkorvégi, messze elterjedt európai csigafaunából származik, annak a negyedkorban elszigetelődött része, amely negyedkori elzárt fejlődése miatt magasfokú endemizmussal rendelkezik.

Végezetül azzal a kérdéssel kívánok foglalkozni, hogy mennyiben szabad és lehet a malakofauna történetéből a többi állatcsoport, illetőleg a terület összfaunájának történetére következtetni.

A fosszilis adatok feltétlenül szükségesek a fauna-származási kérdések helyes megoldásához. Nélkülük nagyon sokszor csak sötétben-tapogatás a faunogenetikai kutatás. A fossziliákkal rendelkező csoportok fejlődéstörténete tehát szükségszerűen jobban megismerhető, mint a fossziliákkal nem rendelkező csoportoké. Ebből következik, hogy a fossziliákkal rendelkező csoportok fejlődéstörténete és az ebből levonható tanulságok felhasználhatók és felhasználandók a többi csoport fejlődéstörténetének tanulmányozásakor is. Azonban hozzá kell tennem, hogy nem mindegyik csoportra nézve érvényes ez.

Lesznek olyan csoportok, amelyek mind magasfokú endemizmusuk, és endemikus alakjaiknak a Kárpátokon belüli eloszlása (Északi- valamint a Keleti- és Déli Kárpátok között), mind pedig az Alpok és a Kaukázus élővilágának megfelelő csoportjához való viszonyuk tekintetében pontosan azonosak lesznek a csigákkal, — nyilvánvalóan azért, mert pontosan azonos fejlődésen is mentek át. Ezeknél a csoportoknál tehát szinte az apró részletekig lemenően érvényes lesz a csigákra érvényesnek megismert fejlődésmenet összes mozzanata. Elsősorban a talajlakó állatok és a mikro-csoportok között fogunk ilyeneket találni.

Lesznek azonban olyan csoportok is, amelyeknek nincsenek vagy nagyon kis számban vannak endemikus alakjaik. Ilyenek a nagyobb termetű, vagy a nagyobb mozgási képességgel rendelkező állatcsoportok. Ezek fejlődésére vonatkozóan jóformán semmi következtetést sem lehet levonni a malakofauna történetéből.

IRODALOM

1. Ehrmann, P.: Mollusken (Weichtiere). In: Bromer—Ehrmann—Ulmer: Die Tierwelt Mitteleuropas. 1933. — 2. Geyer, D.: Unsere Land- und Süßwassermollusken. 1927. — 3. Holdhaus, K. & Deubel, Fr.: Untersuchungen über die Zoogeographie der Karpathen. Abhandl. der K.-K. Zool.-Bot. Ges. in Wien. 6. 1910-11. — 4. Liharev, I. M. & Rammelmeyer, E. Sz.: Nazamnie molluszki fauni SzSzSzR. 1952. — 5. Lozek, V.: Revue critique des Mollusques de la République Tschécoslovaque. Acta Mus. Nat. Pragae. 6. 1949. — 6. Kaszab, Z.: A történelmi Magyarország Tenebrionidái. Ann. Mus. Hung. 31. 1937—38. — 7. Kolosváry, G. Ein Versuch zur Einteilung der Karpathischen Länder mit Berücksichtigung der Spinnenfaunistischen Angaben. Folia Zool. Hydrobiol. 9. 1936. — 8. Móczár, L.: Redősszárnyú darazsaink (Fam. Vespidae) elterjedése a történelmi Magyarországon. Ann. Mus. Hung. 32. 1939. — 9. Soós, R.: Növényföldrajz. 1945. — 10. Soós, L.: A Kárpát-medence Mollusca-faunája. 1943. — 11. Soós, L.: A magyar Mollusca-fauna története. Ann. Mus. Hung. 24. 1926. — 12. Soós, L.: Magyarország állatföldrajzi felosztása. Állatt. Közlem. 31. 1934. — 13. Szentiványi, J.: Sketch of the zoogeographical division of the Carpathian Basin regarding the distribution of the Macrolepidoptera. Ann. Mus. Hung. 31. 1937. — 14. Wenz, W.: Gastropoda extramarinaria tertiaria. 1923.

DEVELOPMENT OF THE MALACOFaUNA OF THE CARPATHIANS

By
J. VÁGVÖLGYI

Author puts forward a theory asserting that the malacofauna of the Carpathians originates from the wide-spread European snail fauna of the end of the Tertiary and isolated in the Quaternary it forms a part of the latter fauna. Due to its isolation, it contains a very large number of endemic species.

Author bases his assertions on the following :

1. The present-day snail fauna of the Carpathians consists essentially of the same representatives of genera occurring at various parts of Europe in the Tertiary, as the snail fauna of the other parts of Europe.

2. Of the 56 snail genera occurring in the Carpathians 50 exist also in the Alps and 34 in the Caucasus. From the 58 genera of the Alps there exist likewise 50 in the Carpathians. The high number of the common genera proves that the fauna of all the three orographic systems has its origin essentially in one and the same fauna.

Author states that the high grade of endemism of the Carpathians is to be attributed to the effect of the isolation taking place in the Quaternary. (From 163 species 60, 36.8%, are endemic). This is proved by the following :

1. In the area of the Carpathians there are only two genera which are endemic, but there is not a single endemic family. If the isolation had continued to take place for a longer time, geologically, there should exist a greater number of endemic genera and families.

2. Of the endemic species, only 4 are known to occur in Pliocene strata, 15 in Pleistocene strata, whereas 41 are not known to occur in a fossil form at all. The absence of fossils makes it probable that these species are young. The conditions of their distribution appears to indicate the same : the area of their occurrence is usually small. A comparison of the fossil findings and the area involved shows that generally big areas are characteristic of old, small ones of young species. (See especially the chart of distribution of the genera *Goniodiscus*, *Euconulus*, *Columella*, *Dandebardia*, *Helicolimax*, *Arianta*, *Helicigona*, etc.)

ОБРАЗОВАНИЕ МАЛАКОФАУНЫ КАРПАТ

И. Вагвельды

По мнению автора, малакофауна Карпат происходит из далеко распространенной европейской фауны улиток конца третичного периода, и представляет собой изолированную в четвертичном периоде часть последней, которая. Вследствие ее изолированности в четвертичном периоде, характеризуется весьма сильным эндемизмом.

Автор основывает свое утверждение на нижеследующем :

1. Существующая теперь фауна улиток в Карпатах состоит из представителей родов, появившихся в течение третичного периода на самых различных местах Европы, точно так же как и фауна улиток остальных территорий Европы.

2. Из 56 родов улиток Карпат 50 встречаются в Альпах, а 34 — на Кавказе. Из 58 родов в Альпах 50 также представлены в Карпатах. Большое число совместных родов доказывает, что фауна всех трех горных систем происходит (по существу) из одной и той же фауны.

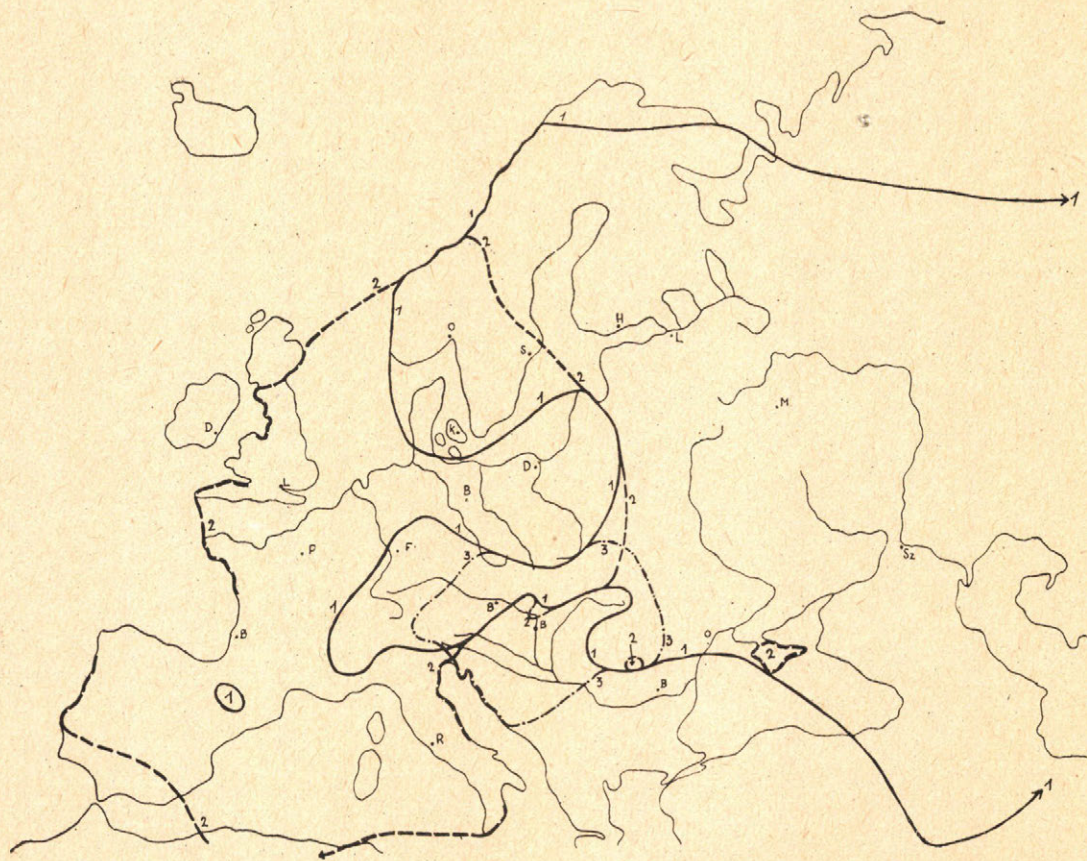
Сильный эндемизм Карпат можно приписать по мнению автора, — действию изоляции в четвертичном периоде. (Из 163 видов 60 видов (т. е. 36,8%) являются эндемическими.) Автор доказывает последнее утверждение следующими данными :

1. На территории Карпат всего только 2 рода являются эндемическими, а эндемических семейств совсем не имеется. Если изоляция продолжалась бы с древних с точки зрения истории Земли времен, то и эндемические роды и семейства встречались бы в большем количестве.

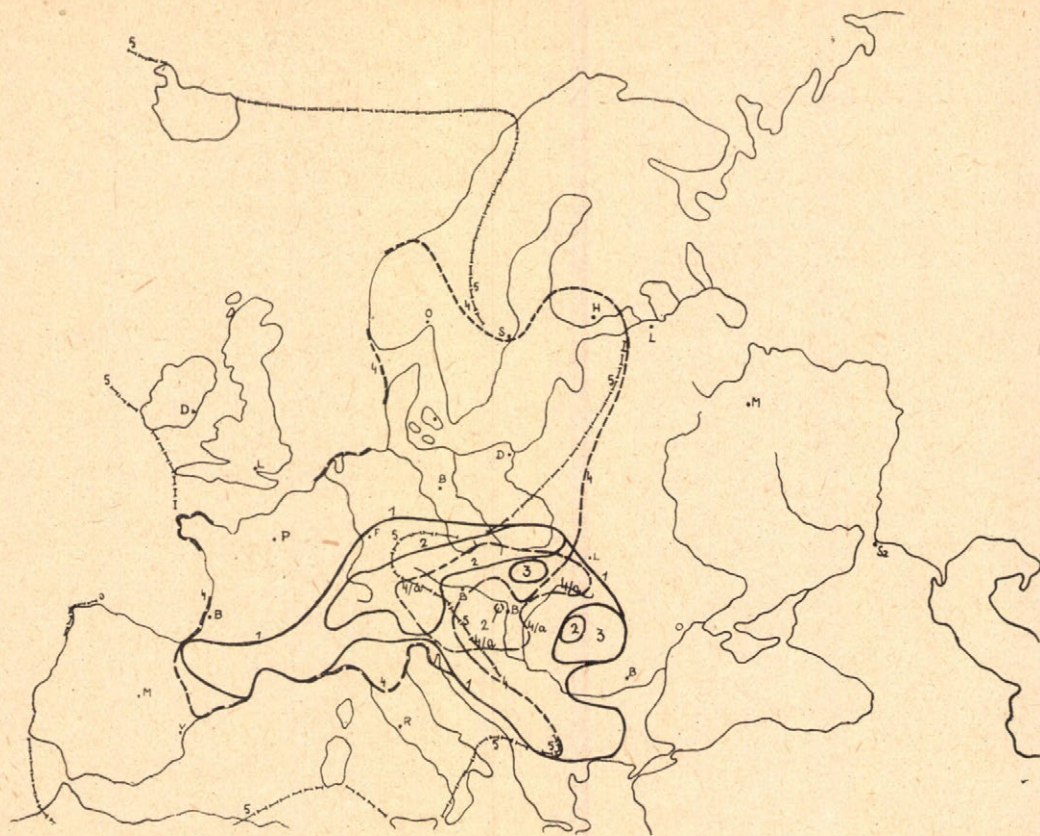
2. Среди эндемических видов известно всего 4 вида из плиоценовых, и 15 видов из плейстоценовых слоев, а 41 вид совершенно не известен как ископаемое. Отсутствие ископаемых делает вероятным, что эти виды представляют собой молодые виды. Их отношения в распространении также указывают на верность этого предположения : их районы распространения обыкновенно небольшие. Сравнивая находки ископаемых с районами распространения выявляется, что в общем большими районами распространения характеризуются старые, а небольшими районами распространения — молодые виды. (Смотри особенно карту распространения родов *Goniodiscus*, *Euconulus*, *Columella*, *Dandebardia*, *Helicolimax*, *Arianta*, *Helicigona* и т. д.).



1. ábra: *Vallonia*-fajok elterjedése. 1: *pulchella*, pliocén; 2: *costata*, pleisztocén; 3: *enniensis*, holocén; 4: *suevica*, —; 5: *alamannica*, —; 6: *adela*, —; 7: *iurassica*, —; és még Transzkáspia, Turkesztán, Kína területén;



2. ábra : *Goniidiscus*-fajok elterjedése. 1: *runderatus*, pliocén; 2: *rotundatus*, miocén;
3: *perspectivus*, pleisztocén.



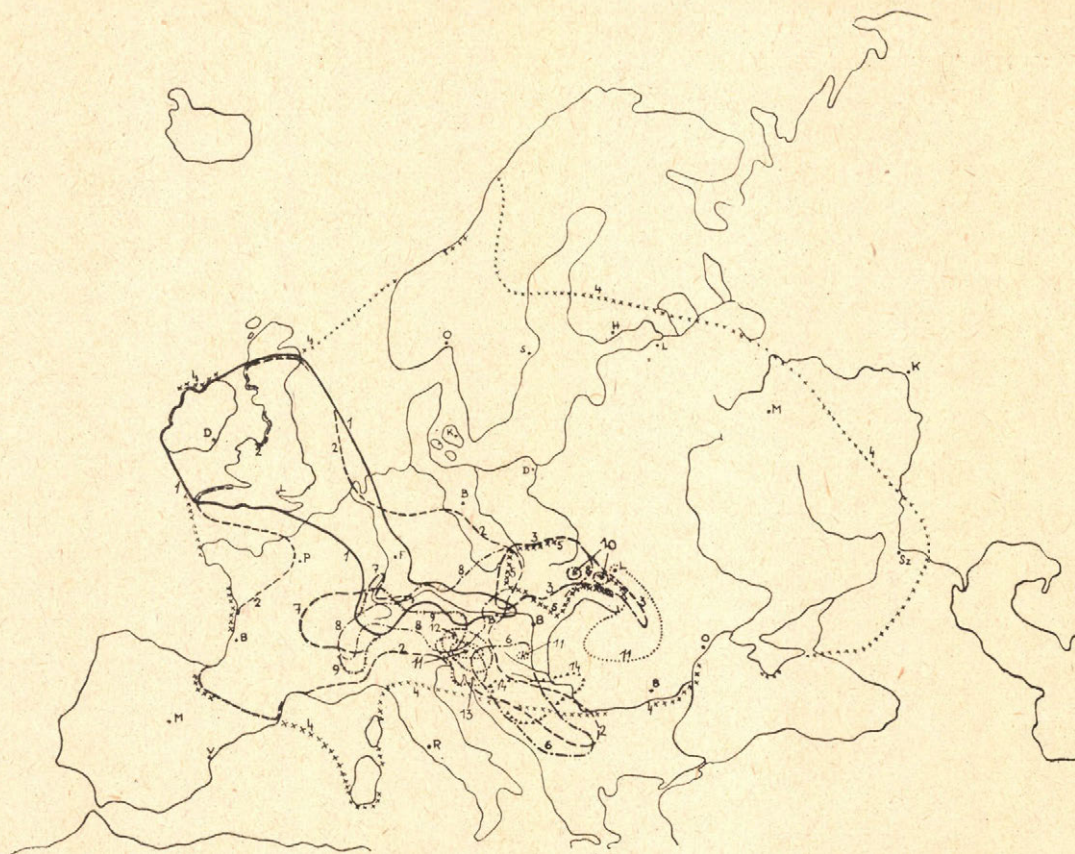
3. ábra : *Oxychilus*-fajok elterjedése. *Morlina*-subgenus : 1 : *glaber*, pliocén ; 2 : *depressus*, pleisztocén ; 3 : *montivagus*, pleisztocén. — *Oxychilus*-subgenus : 4 : *cellarius*, pliocén ; 4/a : *cellarius austriacus*, pliocén ; 5 : *Oxychilus*-subgenus többi faja.



4. ábra: *Dauebardia*- és *Pseudolibania*-fajok elterjedése. *Dauebardia*-genus: *Dauebardia*-subgenus: 1: *rufa*, pleisztocén; 2: *pannonica*, —; 3: *cavicola*, —; 4: *Dauebardia*-subgenus többi faja. — *Libania*-subgenus: 5: *langi*, —; 6: *soósi*, —; 7: *transsylvanica*, —. — *Pseudolibania*-genus: *Pseudolibania*-subgenus: 8: *brevipes*, pleisztocén. — *Carpathica*-subgenus: 9: *calophana*, pleisztocén; 10: *kimakowiezi*, —; 11: *kolosváryi*, —; 12: *Carpathica*-subgenus többi faja.



5. ábra: *Helicolimax*- és *Semilimax*-fajok elterjedése. *Helicolimax*-genus: *Helicolimax*-subgenus: 1: *pellucidus*, pleisztocén; 2: *reitteri*, —; 3: *retyezáti*, —; 4: *bielzi*, pleisztocén. — *Eucobresia*-subgenus: 5: *diaphanus*, —; 6: *kochi*, pleisztocén. *Oligolimax*-subgenus: 9: *annularis*, —, — *Semilimax*-genus: 7: *semilimax*, —; 8: *korulae*, —.



6. ábra: *Trichia*-fajok elterjedése. *Trichia*-subgenus: 1: *striolata*, pliocén; 2: *sericea*, pleisztocén; 3: *lubomirskii*, —; 4: *hispida*, pliocén; 5: *villosula*, —; 6: *erjavecii*, —. *Leucozona*-csoport: 11: *filicina*, —; 12: *leucozona*, —; 13: *lurida*, —. — 7: *Trichia*-subgenus többi faja. — *Petasina*-subgenus: 8: *unidentata*, pleisztocén; 9: *edentula*, —; 10: *bakowskii*, —. — *Xerocampylaea*-subgenus: 14: *zelebori*, —.



7. ábra : *Arianta*- és *Isognomostoma*-fajok elterjedése. *Arianta*-genus : 1 : *arbustorum*, pliocén ; 2 : *hessei*, — ; 3 : *aethiops*, —. — *Isognomostoma*-genus : 4 : *personatum* pliocén, 5 : *holosericum*, pleisztocén.



8. ábra: *Helicigona*-genus *Drobacia*- és *Campylaea*-subgenusába tartozó fajok elterjedése. *Drobacia*-subgenus: 1: *banatica*, miocén. — *Campylaea*-subgenus: *Campylaea*-sectio: 2: *illyrica*, —. — *Cattania*-sectio: 3: *trizona*, —. — *Faustina*-sectio: 4: *faustina*, pliocén; 5: *kiralyikoeca*, —; 6: *cingulella*, pleisztocén; 7: *rossmässleri*, —. — *Campylaea*-subgenus *Campylaea*, *Liburnica*, *Dinarica* és *Kosicia*-sectióiba tartozó többi faj: 8.

A VIZEK TÁPLÁLÉK- ÉS ENERGIA-KÖRFORGALMÁNAK MENNYISÉGI ÁLTALÁNOSÍTOTT ÁBRÁZOLÁSA*

(2 szövegekőzti ábrával)

Írta :

WOYNAROVICH ELEK

(Haltényésztségi Kutató Intézet, Budapest)

Az élıszervezetek közösségének és a környezetnek Tansley által összefoglaló néven ökoszisztémának nevezett egységében megszakítás nélküli biológiai változások folyamata megy végbe. Ez a változásláncolat nemcsak a résztvevő élıszervezetek körében, hanem a környezetben is mély nyomokat hagy.

Az ökoszisztéma egészében lejátszódó folyamatos anyag- és energiaváltozásokat — melyek a különbözı táplálkozási típusú szervezetek közreműködésével jönnek létre — csak úgy érthetjük meg, ha folyamataikban vizsgáljuk őket. Nem lehetünk azonban tekintettel az alapvető változások kibogozásánál az apró, a folyamat egységességét zavaró részletekre, melyeknek tisztázására egyébként is csak a főfolyamat tisztázása után kerülhet sor.

Thienemann a limnológiai kutatást 3 fokozatra, illetőleg kutatási szemléletre osztotta fel. Az első, ú. n. idiográfiai fokozatnál a kutatót a vízben élő egyes szervezetek, illetőleg ettől függetlenül a víz fizikai és kémiai tulajdonságai érdeklik. A második, ú. n. cönográfiai fokozatban a kutató az életközösség és azon belül lejátszódó változások kivizsgálására, törvényszerűségeinek megállapítására törekszik, illetőleg a víznek hidrográfiai és hidrogeográfiai tulajdonságát vizsgálja. A harmadik, ú. n. limnológiai kutatási fokozatban az életközösséget és élőhelyet mint egységet, azoknak egymásra gyakorolt hatásait vizsgálja a kutató. E kutatási fokozat fölé épülhet a vizek produkciós, biológiai szemléletű kutatása, amikor az élıszervezetek és a környezet egységében — az ökoszisztémában — folyamatosan egymásra következő anyag, és energiaváltozások törvényszerűségének feltárása a cél. A produkciós-biológiának az alkalmazott kutatás területén felbecsülhetetlen szerepe van, amikor a vízi élettérben lejátszódó, az ember szempontjából fontos anyag- és energiaváltozásra visszavezethető termelés kérdéseinek feltárása válik a kutató feladatává.

Az élıszervezet a többi élők-alkotta közösséghez és a környezetéhez legerősebben a táplálkozás és a szaporodás vonalán kapcsolódik. Különösen az alsóbbrendű szervezeteknél szaporodás csak akkor lehetséges, ha a táplálkozás igénye egy bizonyos határon felül bőségesen ki van elégítve. Mivel a szaporodás során új táplálkozó egyedek létrejövétele következik be, eredményes szaporodással a táplálkozás felületének kiterjedése jár együtt ; nem követünk el hibát tehát, ha a szaporodást a táplálkozás kiterjesztett formájának tekintjük.

Az ökoszisztémában lejátszódó anyag- és energia-változások asszimilációs, energiahalmozó és disszimilációs, energiafelszabadító folyamatokra vezethetők vissza.

Hutchinson a tő életközösség-dinamikájának vizsgálata során kifejti, hogy az életközösség változásai elsősorban energia-átadás kérdésének tekinthetők, amelynek alapja a nap sugárzó energiájának az élő szervezetek által végrehajtott hasznosítása. A nap sugárzó energiájának egy része fotoszintézis során átalakul a fitoplankton szervezetek testében és ott potenciális energia-mennyiséget képvisel, amelyet ő első szintnek A_1 -nek nevez. A fitoplankton egy részét megeszik a zooplankton tagjai, amelyek már a második táplálkozási szinthez (A_2) tartoznak ; ezeknek egy részét a harmadik szinthez (A_3) tartozó planktonvők fogyasztják el, a planktonvő szervezeteket pedig a negyedik szinthez (A_4) tartozó ragadozók chetik meg. Egy tetszőszerinti táplálkozási szintet vizsgálva megállapítható, hogy oda energia lép be és azt a belépő energianál mindig kevesebb energia hagyja el. A szinten belül észlelhető energiaveszteség 1. az önfenn-tartásra fordított energiából, 2. a kannibalizmus következtében fellépő szinten belüli veszteségből, 3. a halál következtében beállott potenciális energiátömeg kieséséből összegeződik.

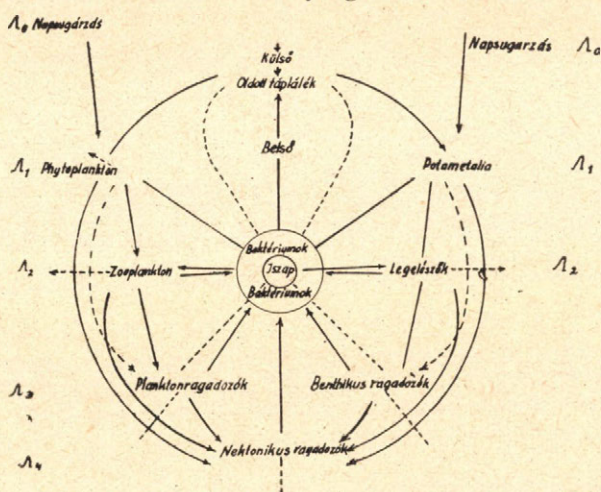
Lindemann a táplálkozási körfolyamat-kapcsolatok könnyebb megértésére egy általánosított ábrázolást közöl (1. ábra). A Lindemann-féle táplálkozás-körfolyamat viszony

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1953. szeptember 30-án tartott 468. ülésén.

ábrázolás hiányossága az, hogy az építő növényeken kívül csak az élővel táplálkozók fokozatait tünteti fel, s mindegyik raktározó szintet közvetlen kölcsönös kapcsolatban tünteti fel az iszappal — ahol a baktériumos elbontás megy végbe, — mintha a vizekben az élettelené vált, de lebontásra még nem került szervesanyag visszaszerzésére irányuló törekvés nem is volna meg.

Általánosan ismert mind a vízi, mind a szárazföldi élőszervezeteknek az a törekvése, hogy az élettelené vált szervezeteket vagy az élő szervezetek hulladékait közvetlenül elfogyasztva, annak veszni induló potenciális energiatartalmát visszaszerezzék, saját testükbe felhalmozzák. Az élettelené váló szervezeteket, melyek előbb-utóbb az elbontás sorsára jutnának, potenciális energiáját belátható időn belül elvesztő ökoszisztéma alkotórészeinek kell tekinteni, melyeket a többi életben maradó, mint teljesértékű, élőszervezet által hordozott potenciális energiát vissza akar szerezni, meg akar menteni. Lindeman ábrázolásában nem érzékelteti az Elton által kihangsúlyozott szintek közötti számbeli és mennyiségbeli különbséget.

Az ökoszisztémának nevezett rendszerbe belép a Földön kívül keletkező kozmikus energia, a nap sugárzó energiája. Ez a mozgási (kinetikai) energia az ökoszisztéma élőszervezeteinek egy csoportja, a fotoszintézisre képes autotróf módon táplálkozó szervezetek tevékenysége következtében szervesanyag for-



1. ábra. Az édesvizek anyag- és energia-körforgalmának vázlatja Lindeman szerint. A Λ_0 — Λ_4 a különböző táplálkozási szinteket jelenti a nyíltvízben és a parti övben.

májában megkötődik, potenciális energiává alakul át. Maucha ezeket a szervezeteket energia-felépítő képességük alapján építő, konstruktív szervezeteknek nevezte el, a régebbi »termelő« elnevezéssel szemben. A napsugár azonban a szervesanyag felépítéséhez csak energiát szolgáltat. Az autotróf szervezetek a szervesanyag-felépítéshez szervesetlen vegyületeket, elsősorban széndioxidot, továbbá nitrogén-, foszfor-, kénvegyületeket, továbbá ásványi anyagokat (mész, szilícium, kálium stb.) is felvesznek. Mindezeket az anyagokat az ökoszisztéma környezetnek nevezett része biztosítja.

A szervesanyag-felépítés során — mely reduktív folyamat — oxigén válik szabaddá, s ez az ökoszisztéma oxigéntartalmát gazdagítja. Az autotróf szervezetek által felépített szervesanyag, illetőleg a bennük felhalmozott potenciális energia már az ökoszisztéma tulajdona, amely azonban, mivel élő szervezetekben keletkezett és maradt, azonnali folyamatos változásnak, átalakulásnak sorozatának van kitéve. Elsősorban maga a szervesanyagot felépítő autotróf szervezet is életműködéséhez energiát használ fel. Az energia felszabadításakor, mely oxidációs folyamat, oxigén használdik el az ökoszisztémából és szén-

dioxid keletkezik, mely azonban mint alapanyag az ökoszisztéma birtokában marad, és rendelkezésre áll a további szervesanyag-építéshez. A növények által felépített és részben megtartott potenciális energia más szervezetek számára — a *Linde* m a n-féle elsőfokú fogyasztóknak — szolgálhat energiaforrássul. Az autotrof szervezeteket szájon keresztül történő heterotrof táplálkozás útján más rendeltetésű ú. n. állati szervezetek megeszik. Az elfogyasztással az energiamennyiség csökken, mert a táplálkozó szervezet a felvett táplálékot sohasem képes teljes egészében magában áthasonítani: az energia kisebbik része az ürülékkel eltávozik. Ez a rész mint élőanyag megszűnt, de gazdagítja az ökoszisztéma élettelen szervesanyag-készletét.

Az elsőfokú, primér fogyasztók, amelyek átvették az autotrof módon táplálkozó építő szervezetek potenciális energia (szervesanyag) fölöslegét, újabb élőlény-csoportnak biztosítanak táplálékot. A törzsfajlódás folyamán kialakultak olyan állatok, amelyek az autotrof szervezetek által felépített és megtartott szervesanyagot nem tudják megemészteni és áthasonítani, ezek állatok által már áthasonított szervesanyagokat képesek csak átvenni. Ezeket a szervezeteket ú. n. másodfokú (szekunder) fogyasztóknak nevezi *Linde* m a n. A szervesanyaghoz kötődött potenciális energia egy magasabb szintre hág. Az energiaátvétel során azonban itt is bekövetkezik ugyanaz az áthasonítási veszteség, mint a megelőző szinten.

A táplálék nagyságrendősége a táplálkozó szervezet számára jelentős szerepet játszik. Nagyobbtestű állat táplálékigényét csak nagyobb táplálék-tömeg fedezheti; aprótestű állatokból csak ritka körülmények között verődhet össze olyan sűrűségű táplálék-tömeg, mely zökkenésmentesen biztosíthatná a nagyobbtestű állatok táplálék- és energiaszükségletét. A törzsfajlódás folyamán kialakultak olyan állatok, amelyek nem rendelkeznek aprótestű szervezetek összefogására alkalmas berendezéssel, illetőleg ezen berendezéseiket elvesztették, és nagyobb falatot biztosító szervezetekkel táplálkoznak, melyeket elsősorban a másodrendű fogyasztók sorában találunk meg. Ezeket az állatokat *Linde* m a n terciér fogyasztóknak vagy ragadozóknak nevezte el (3. szint). A három utóbbi szinthez tartozó szervezetek az autotrof szervezetek által felépített szervesanyagot, — mely az ökoszisztéma szervesanyagtőkéje és energiaforrása — jelentős mértékben fogyasztják. A fogyás annál nagyobb, mennél magasabb táplálkozási szintre jut a potenciális energiát hordozó élő szerves anyag.

Az állati szervezeteknek üzemben, életben kell maradniuk. Fel kell keresniök, össze kell gyűjteniök, át kell hasonítaniök a táplálékot, továbbá életüket kell menteniök ellenségeik elől. Mindez összefoglalva tetemes és állandó energia-felhasználással jár, amely oxigén-felvétellel és széndioxid leadással van egybekötve. A keletkezett széndioxid nem vész kárba, mert az ökoszisztéma birtokában marad, és mint alapanyag, az autotrof szervezetek számára rendelkezésre áll.

A szinteken felfelé haladva, jelentős tehát az energia fogyás, ezért nevezték ezeket a szervezeteket fogyasztó szervezeteknek. Ez az elnevezés azonban nem jellemző, elsősorban azért, mert a fogyasztás — az energiafelhasználás — minden élő szervezet tulajdonsága.

Az állati szervezetek, folytonos energiafogyasztás mellett, a növények által termelt szervesanyag egyrészét testükben megtartják, felhalmozzák. A fogyasztó elnevezés csak akkor volna helyes, ha az állatok az általuk felvett összes potenciális energiát maradéktalanul elfogyaszthatnák. Ez esetben nem volna pl. dekomponáló szervezetekre szükség. *Maucha* világitott rá arra, hogy az állati szervezeteknek alapvető feladata az élő szervesanyag felhalmozása,

raktározása, és évszakokon, sőt éveken át történő megtartása. Ezért nevezte M a u c h a ezeket a szervezeteket raktározó, akkumulatív szervezeteknek.

A fogyasztó elnevezést azonban megtarthatjuk az állatok egy csoportjának neveként; azokat az állatokat nevezhetjük az akkumulatív szervezetcsoporton belül fogyasztóknak, amelyek élő szervezetekkel táplálkoznak, és így valóban az ökoszisztéma élőszervezetben tárolt potenciális energiakészletét fogyasztják.

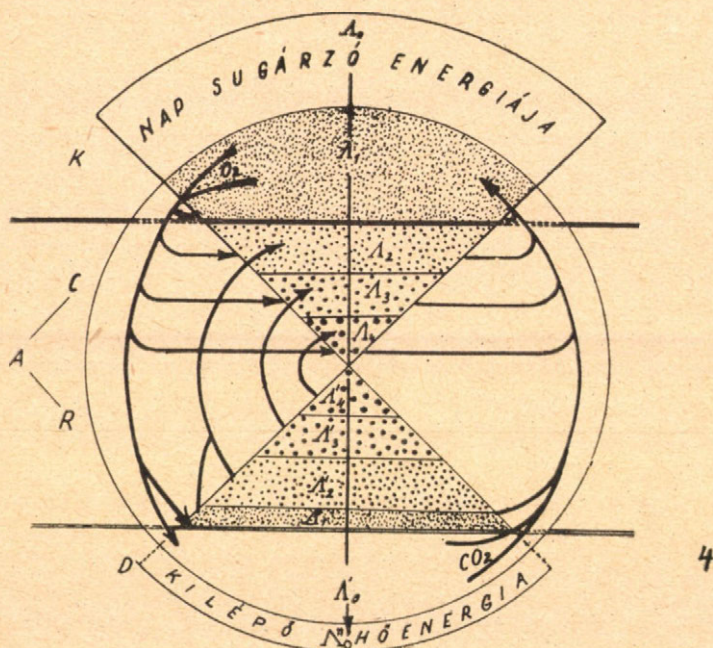
Az egyes táplálkozási szintekhez tartozó szerves élőanyag, miután a következő szint élőlénye étellelenné tette és elfogyasztotta, nemcsak mennyiségi változáson megy át — tehát kevesebb jut el belőle a magasabb szintre — hanem minőségileg is változik. A minőségi változás megítélésénél nemcsak a rendszertani, törzsfejlődéstani magasabbrendűséget és nagyobb testnagyságot kell tekintetbe vennünk, hanem az ökoszisztémában betöltött szerep energetikai szempontból megítélt magasabbrendűségi fokozatát is. Így például magasabbrendűnek kell tekintenünk a hosszúéletű állatot (a szervesanyagot hosszabb ideig raktározót) a rövidéletűvel szemben, a menekülésre képes állatot, vagy a magát védeni tudót (a biztonságosabban raktározót) a menekülésre képtelennel vagy védtelennel szemben, a szerepét minden időben és évszakban betölteni tudót (a minden időben aktívan raktározót) az erre képtelennel szemben. A következőkben elvégzendő kutatások során tisztázásra váró kérdés az, hogy az ökoszisztémában előállott mennyiségi energiacsökkenést a minőségi értékelkedés kiegyenlíti-e.

Mint antropocentrikus beállítású magasabbrendűséget, a gazdasági értéket is meg kell említenünk. Erre azonban itt nem térünk ki.

A táplálkozás folyamán felvett, életétől megfosztott szervesanyag csak részben emésztődik meg és hasonul át. A táplálkozó szervezetből eltávozó ürülék (koprum), mint már hangsúlyoztuk, az ökoszisztémában marad. Az egyes élőszervezetek élete különböző okokból megszűnik. Az ökoszisztémában maradó ételtelen test a hulla-nekron. — Az ételtelen szervesanyagokban még potenciális energia van, mivel azonban hordozója ételtelen, pusztulásra, elbontásra van ítélve. A benne rejlő potenciális energiát az élő szervezetek egy speciális csoportja használja fel életműködéséhez, abból hőt szabadít fel, és parányi testét építi. Ez a csoport az elbontó, dekomponáló szervezetek csoportja. Ide tartoznak az ökoszisztéma parányai, a baktériumok jelentős része. Ha az elbontó szervezeteknek az életfeltételei biztosítva vannak, azok előbb vagy utóbb minden ételtelenné vált szervesanyagot elbontanak. A szervesanyag széntartalma pedig elsősorban széndioxid formájában kerül az ökoszisztémába. Az ételtelenné vált szervesanyagot az ökoszisztémában különféle mechanikai hatások felaprózzák, annak tökéletes elbontását előkészítik.

Az elpusztult vagy elpusztított szervezetek és azok részei — nekron és koprum együttvéve — mint már hangsúlyoztuk, jelentős potenciális energiátartalommal rendelkeznek, amely azonban már nem tartós, hanem felszabadításra vár. Az elbontott szervesanyag potenciális energiátartalma jelentős részben elvész az ökoszisztéma számára. Belőle csak az elbontó szervezetek parányi testében felhalmozott rész marad meg, és ez sem áll minden további nélkül a raktározó szervezetek legnagyobb részének rendelkezésére. Az ökoszisztéma állatainak azonban alapvető feladata a szervesanyag felhalmozása. Az ételtelenné vált szervesanyag raktározható, a felvehető potenciális energiátartalma visszanyerhető az ökoszisztéma számára. Ezt a feladatot látja el az akkumulatív szervezeteknek egy másik csoportja, az ételtelen szervesanyaggal táplálkozó állatok. Ezt a csoportot visszaszerző (rekuperans) szervezeteknek nevezhetjük.

Az élettelen szervesanyag a felaprózódás, illetőleg az élettelené válás után azonnal meginduló elbontás különböző fokozataiban nyújthat táplálékot a rekuperans szervezeteknek : egészben mint hulla, kissé felaprózódva és kémiai részben feltárva mint ürülék, vagy ezzel egyenértékű oszlásnak induló hulla, vagy pedig teljesen felaprózódott törmelék. Az élettelené váló szervezeteket a rekuperans szervezetek különböző szintre menthetik vissza : a hullát a A_4 szintre, az ürüléket az ürülékévő szervezetek a A_3 szintre, a felaprózódott szervesanyagot pedig a detritofág szervezetek a A_2 szintre. Azt, hogy az élettelené váló szervesanyagot melyik szintre lehet visszamenteni, elsősorban annak nagy-



2. ábra. Az édesvizek anyag- és energia-körforgalmának mennyiségi általánosított ábrája. K-a konstruktív (építő) emeletet, A- az akkumulatív (raktározó) emeletet jelenti; az utóbbinak a részei: C-consumens (fogyasztó) emeletrész, R-rekuperans (visszaszerző) emeletrész, D-dekomponáló (elbontó) emelet.

ságrendűsége és elbomlott volta szabja meg. Ezeken kívül annak eredete is közrejátszik. Pl. a növényi eredetű elpusztult részek nem tekinthetők hulláknak, bármilyen nagyok is legyenek, ezeket csak a specializált növényevők menthetik vissza, természetesen csak a A_2 szintre.

A rekuperáció tehát az állatok szerepéhez tartozó potenciális energia-felhalmozás igen jelentős része.

A dekomponáló szervezetekbe felhalmozódó potenciális energia visszasisztézése is megtörténik az ökoszisztémában, ezt a feladatot a bakteriofág szervezetek végzik el.

Az anyag- és energia-változások elképzelésének és megértésének a megkönnyítéséhez hozzásegíthet az ábrázolás. Más szerzőktől eredő, ilyen célzatú ábrázolásoknak véleményem szerint az a hibája, hogy a változások bonyolult-

ságát legtöbbször nyilak összevisszaságával is érzékelni törekszenek az ábrában. Mindez azonban nem vezet az alapjelenségek megértéséhez. Ábrázolásomban éppen az egyszerűsége törekedtem. Ábrámban az ökoszisztéma határát körrel jelöltem; megjegyzem, hogy olyan ökoszisztéma, amely minden oldalról zárt, és nincs a szomszédos ökoszisztémákkal potenciális energia átadás-átvétel kapcsolatában, csak elméletileg lehetséges. A körön kívül jelzett idomok a belépő sugárzó energiát (A_0 szintet) és a kilépő hőenergiát (A'' szintet) tüntetik fel. Túlságosan komplikálná az, ha a sokféle úton és módon eltávozó és bejövő potenciális energiát is feltüntettem volna. Hogy ilyen van minden ökoszisztémában, tudomásul kell vennünk.

Az egyszerűsítést célozza az is, hogy a körforgalomban résztvevő szerves anyagok közül csak az oxigént és a széndioxidot vettem fel. E két anyag körforgalmával szinte párhuzamos körforgást végez a nitrogén és a foszfor is. A szerves anyagok körforgalmának jellegzetességét nagy általánosságban az oxigén és a széndioxid körforgása tünteti fel.

A potenciális energiát (szerves anyagot), akár élőhöz, akár élettelenhez van kötve az, egyformán különböző nagyságú idomokkal ábrázoltam. Az idomok nagysága aránytalanul ugyan, de utal a bennük jelenlévő potenciális energia mennyiségére is. A potenciális energiahordozóknak összesen kilenc szintjét tüntettem fel ($A_1, A_2, A_3, A_4, A'_4, A'_3, A'_2, A'_1, A'_0$ szintek). A két legnagyobb szintet foglalják el a potenciális energiát megkötő, építő szervezetek és a potenciális energiát tönkretevő, elbontó szervezetek. Magában ez a két szint már képes volna az ökoszisztéma szerves anyagairak, az oxigénnek, szérnek, nitrogénnek stb. körforgatására. E két szint közé ékelődnek be a raktározó szervezetek egyrésztől és az élettelené vált, de potenciális energiát hordozó anyagok másrésztől. Azinteken belül lejátszódó energiacsökkenést az idom alakja, továbbá a felvett oxigén és leadott széndioxid ábrázolása szemlélteti. A nem-élőhöz (életét elvesztetthez) kötött szervesanyagot tartalmazó szintekbe oxigén nem lép be, és széndioxid azt nem hagyja el. Ezeken a szinteken belülről kiinduló energiacsökkenés nincsen. Ezeken a szinteken belül a mechanikai felaprózódásnak van szerepe, mely potenciális energiaelhasználódással nem jár. A mechanikai felaprózódást az idomokban feltüntetett különböző nagyságú pontok szemléltetik. Ugyanezek a pontok vannak hivatva arra, hogy az élő szervezetek szintjeinek nagyságbeli változásait is kifejezzék.

Az élettelen szervesanyagot feltüntető szinteken is van elbontás. Ezt a A'_0 szint elbontószervezetei végzik: ez a tevékenység tehát az ábrán A'_0 szinten jut kifejezésre. Célrányosnak tartottam ezt a természetben egyébként térbelileg egy helyen lefolyó változást az ábrán elválasztani, mert csak így különíthető el a rekuperáció az elbontástól, mely energetikai szempontból homlokegyenest ellentétes működés.

A sugárzó energiának, a potenciális energiának és a hőenergiának az útját az ábrán függőlegesen feltüntetett háromszor megszakított nyíl érzékelteti. Az első megszakításkor a sugárzó energia potenciális energiává válik, a második megszakításkor az élőhöz kötött potenciális energiából élettelenhez kötött potenciális energia lesz, a harmadik megszakításkor az elbontó szervezetek működése következtében az élettelenhez kötött potenciális energia hőenergiává alakul. Az energiának a tartózkodását az egyes szinteken nem tudtam érzékelhető módon feltüntetni. Itt csak azt jegyezhetjük meg, hogy a szervezetek hosszabb, mások rövidebb ideig tartják ugyanazon a szinten a potenciális energiát.

A potenciális energia visszaszerzését és élőszervezetbe való beépítését A'_1, A'_2, A'_3, A'_4 szintekhez rajzolt A_2, A_3, A_4 szintekbe irányuló nyilak szemléltetik. A félreértések elkerülése végett megemlítem, hogy a rekuperáns (a visszaszerzést végző) állatok helyét A_2, A_3, A_4 szinteken jelöltem meg. Ezeknek csak a táplálékuk, tehát a potenciális energiaforrásuk van A'_1, A'_2, A'_3, A'_4 szinteken. Megoldható lett volna ez az ábrázolás úgy is, hogy minden egyes élőszinten belül egy idomrészt az ugyanahhoz a szinthez tartozó, ugyanabból a szintből származó élettelen szervezetek számára tartottam volna fenn. Ilyen ábrázolás mellett azonban nem lehetett volna a rekuperációt világosan szemléltetni. Az ábrából világosan kitűnik a rekuperáció szerepének a fontossága és ennek a szerepnek az elbontással ellentétes mivolta.

Külön szintet szenteltem a bakteriofág szervezeteknek, annak ellenére, hogy néha eljárásom helyessége felől kétség merül fel bennem. Ezeket a szervezeteket, bár élővel, baktériumokkal táplálkoznak, mégis rekuperáns szervezeteknek kellett minősítenem, mert a baktériumok testében rövid ideig felhalmozott potenciális energia ezeknek a közvetítésével juthat a A_2 szintre- A'_1 szintnek tehát ez a különleges szerep adhat létjogosultságot.

Vitatható kérdés az, hogy az ekto- és endoparaziták helye hol van. Véleményem szerint a paraziták a gazdaállattal egyszinten vannak; különösen világos ez az endoparaziták esetében, melyek a táplálék összegyűjtésére és megemésztésére fordított energiát takarítják meg.

Az ábra hozzásegít ahhoz, hogy a vizeinkben lejátszódó anyag- és energiaváltozásokat megérthessük, és azoknak az ember szempontjából fontos gazdasági kihatásait nyomon követhessük. Az anyag- és energia-változások megismerése után mód nyílt ezeknek az irányítására is aminek a többtermelés szempontjából lehet felbecsülhetetlen jelentősége.

IRODALOM

1. Elton, Ch.: Animal ecology. London, 1927. — 2. Hutchinson, G. E.: Limnological studies in Connecticut. IV. Mechanism of intermediary, metabolism in stratified lakes Ecology. 11. 1941. — 3. Hutchinson, G. E.: Recent advances in limnology. 1942. — 4. Lindeman, R. L.: The trophic-dynamic aspect of ecology. Ecology. 23. 1942. — 5. Maucha, R.: A vizek halgazdasági hasznosításának elméleti alapjai. Hidrol. Közl. 32. 1952. — 6. Maucha, R.: A vizek produkciós-biológiája és a halászat. M. T. A. Biol. Oszt. Közlem. 2. 1953. — 7. Tansley, A. G.: The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology. 16. 1935. — 8. Thiennemann, A.: Die Binnengewässer Mitteleuropas. Binnengew. 1. 1926.

GENERALIZED DIAGRAMMATIC ILLUSTRATION OF FOOD AND ENERGY CYCLES IN WATERS

By

E. WOYNAROVICH

Author facilitates the comprehension of the changes of matter and energy by a diagramm, in which utmost stress is laid on simplicity. The limit of the ecosystem is marked by a circle, the figures denoted outside the circle indicate the entering radiating energy (level A_0) and the leaving heat energy (level A'_0). For the sake of simplicity only oxygen and carbon dioxide are presented from among the inorganic matters taking part in the circulation.

Author illustrates the potential energy (organic matter) whether bound to living or abiotic matter, by figures of various sizes; this size is also indicative — though disproportionately — of the quantity of potential energy contained in them. Altogether 9 levels of potential energy carriers are given (levels $A_1, A_2, A_3, A_4, A'_1, A'_2, A'_3, A'_4, A'_0$). The two largest levels are occupied by the building organisms binding potential energy, and the decomposing organisms destroying it. These two levels would be capable in themselves to rotate the inorganic matters of the ecosystem,

oxygen, carbon, nitrogen, etc. Between these two levels there are inserted the storing organisms. (A_2, A_3, A_4), and the matters turned abiotic but carrying potential energy. (A'_1, A'_2, A'_3, A'_4). The energy decrease taking place within the levels is indicated by the form of the figure, the oxygen absorbed and the carbon dioxide delivered. No oxygen enters and no carbon dioxide leaves the levels containing organic matter bound to dead organisms. Here we are confronted with a process of mechanical breaking up which is not accompanied by any consumption of potential energy. Mechanical breaking up is indicated by dots of various sizes in the figures. These dots also indicate the changes in size of the levels relating to living organisms. Decomposition also takes place in the levels indicating dead organic matter, and is caused by the decomposing organisms of level A'_0 . Accordingly, this activity is presented in the illustration at level A'_0 .

Author demonstrates the way of radiating energy, potential energy and heat energy by an arrow placed vertically in the diagram and interrupted at three points. At the first interruption radiating energy transforms into potential energy; at the second, potential energy bound to living matter transforms into potential energy bound to lifeless matter, and, at the third, potential energy bound to lifeless matter becomes transformed into heat energy due to the activity of decomposing organisms. The recovery of potential energy in the organisms which turned abiotic and its building-in into the living organism is demonstrated by the arrows drawn to levels A'_1, A'_2, A'_3, A'_4 and aiming at levels A_2, A_3, A_4 . The place of the organisms involved in recuperation is indicated on levels A'_2, A'_3, A'_4 . It is but their food, their source of potential energy, which is figuring in the levels A'_1, A'_2, A'_3, A'_4 .

Author denotes the bacteriophagous organisms by a special level and class them as recuperant organisms, because the potential energy stored for a short time in the body of the bacteria can reach level A_2 only by their mediation. The application of level A'_1 is justified by this special role. The parasites are presented on the same level with the host; this is especially obvious in the case of endoparasites which, in effect, save the energy bestowed on the gathering and digesting of food.

A HÁZIMACSKA SZÁJKÖRÜLI SZERVEIRŐL*

Írta :

ZIMMERMANN ÁGOSTON

(Budapest)

A házimacska biológiájával, különösebben anatómiájával a vezetésem alatt állott budapesti Állatorvosi Anatómiai Intézetben az idők folyamán sokat foglalkoztak. Az erre vonatkozó vizsgálatok jórészt a Természettudományi Társulat könyvkiadó vállalatának XXVI. (1942—44. évf.) ciklusában 1944-ben megjelent »A házimacska« c. 129. kötetében (376 oldal, 32 táblával és 170 szöveggel) fiammal, Zimmermann Gusztáv dr., akkori egyetemi adjunktus és mangántanárral együtt tettük közzé. A csaknem 10 évvel ezelőtt megjelent mű egyes adatait azóta módosítottuk, és újabb vizsgálatok adataival — melyek részben volt tanítványainknak vezetésünk alatt készült dolgozataiból származnak — kiegészítettük, illetőleg részletesebb, behatóbb vizsgálatnak vetettük alá. Átrevídiáltuk többek között a macska fogazatáról, szájkörüli mirigyeiről orrtükréről, tapintószőreiről stb. szóló ismertetéseket, melyek közül fez alkalommal a házimacska circumoralis szerveiről óhajtok néhány újabb, közelebbi, részletesebb adatot közölni.

A macska, pontosabban a házimacska (*Felis domestica* Briss.) az emlősök (Mammalia) osztályának húsevők vagy ragadozók (Carnivora) rendjének macskafélék (Felidae) családjába tartozik. Valamennyi ragadozó közül a legtekélyesebben ezek tüntetik fel a Carnivorák rendjének jellemző sajátosságait. A macska a félreismerett állatok közé tartozik; vannak, akik nem szeretik, sőt gyűlölik, ki nem állhatják, mások ellenben rajonganak érte (Márkus László szerint a macska a háziállatok között rangban a legelső). Kétségtelen, hogy a macska a legtekélyesebb háziállatok egyike. Hasznosságáról is eltérők a nézetek. Huxley Tamás Henrik (1825—1895), a kiváló angol természettudós, Darwin egyik leghívebb tanítványa szerint Anglia gazdagságát a macskának köszönheti, mert a mezeiegekek pusztításával nagy gazdasági hasznot hajt. Évvel szemben vannak, akik a macskát madárvédelmi nézőpontból egyenesen károsnak és üldözendőnek minősítik. E túlzott nézetekkel szemben megállapítható, hogy a macskák az egér, patkány stb. pusztítása révén valóban hasznos állatok; vonzó külsejükkel mint luxusállatok gyönyörködtetésre és szórakoztatásra is alkalmasak, de bőrükkel, szőrükkel is hasznosak, húsukat is fogyasztják (különösen Olaszországban), és újabban mint laboratóriumi, biológiai kísérleti állatok is elterjedtebben használatosak. Különösen ez utóbbi körülmény tette kívánatossá, hogy a többi kísérleti állathoz hasonlóan bonctanával behatóbban foglalkozzunk.

A házimacskának, mint a legtöbb emlősállatnak, köztakarója a száj- és orrnyílások körül többféle módosulást tüntet fel. E modifikációk közül egyesek jobban elkülönülnek, szinte különleges szerveknek tekinthetők. Ilyenek a macska szájkörüli mirigyei, orrtükre és tapintószőrei.

Amíg a macska bőrének mirigyei közül a verítékmirigyek (*glandulae sudoriferae*) csekély számban fordulnak elő és aprók, sőt egyes testtájakon teljesen hiányzanak, addig a faggyúmirigyek (*gl. sebaceae*) különösen a száj körül (*gl. circumorales*), a fiyományban a Tyson-mirigyek és a szemhéjban a Meibom-mirigyek nagyobb mennyiségben találhatók. Ezen kívül a kandur farkának háti felületén faggyúmirigyek halmozódnak fel, melyek ivarzás idején erősebben működnek, továbbá a végbélnyílás körül is vannak mirigyek (*gl.*

* Előadta a szerző Állattani Szakosztály 1953. november 25-én tartott 470. ülésén.

circumanales), valamint a nyílás mellett kétoldalt található végbélöblökben (*sinus paranales*) is.

A macska alsó ajkának az állcsúcs körüli részén, a bőr gondos lepreparálása után nagyobb terjedelemben erősebben fejlett mirigyek különböztethetők meg, melyek hátrafelé a szájug tájáig, és még innen felfelé keskeny csík alakjában a felső ajakra is húzódnak. Ezek szerkezetét, az életkor és a nem szerint, továbbá az évszak és az ivarzás szerint a bekövetkező változásaiban vizsgálta egyik tanítványom, Csepura Gyula, parafinba ágyazott és haematoxylin-eosinnal festett metszeteken.

A macska szájrése mentén az állcsúcs, illetőleg az alsó ajak bőrét egy alig 1 mm széles, szőrmentes szegély övezi, mely a szájtornác nyálkahártyájába megy át; ez az átmenet az alsó ajkon fokozatos. A macska állcsúcán a bőr feltűnően vastag. E tekintélyes vastagságot, — mint az már a makroszkópos vizsgálatból kiderül — a rendkívül erősen fejlett szőrtüszőmirigy-halmazoknak köszönheti. Az egyes mirigycsoportok a bőr metszéslapján makroszkóposan is jól észrevehetők; hengeres, sárgásfehér, 2,5 mm hosszú és 1 mm vastag képletek alakjában tűnnek elő. A mirigyhalmazok a középvonalban a két állkapocscsont *symphysis*-ére terjedve állcsúcsot formálnak, melynek oralis, ventralis és két lateralis felülete különböztethető meg. Kaudalis irányban a mirigyek fokozatosan csökkenni, és a bőr a torokjárat bőrébe megy át; kétoldalt ékalakban a mirigydús felület folytatódik a szájrés mentén a szájugokig, miközben az egyes mirigycsoportok szintén ki-ebbenednek, olyannyira, hogy azok a szájug mellett makroszkóposan, szabad szemmel tekintve csak éppen hogy megkülönböztethetők. A felső ajakra húzódó, aránylag keskeny csík a szájugtól a philtrum-hoz jut, ahol azonban ismét kiszélesedik. E kiterjedése alapján valóban találóan *circumoralis*, szájkörüli mirigy névvel illethető.

Ha az állszöglet bőréről a bőrizmot is gondosan lepreparáljuk, a szájkörüli mirigyek gombostűfej nagyságú, fehér pontok alakjában jól láthatók és megkülönböztethetők. Öt állaton végzett számlálással 405—500 nagy mirigyhalmaz volt az állcsúcs bőrének medianmetszéslapján megállapítható.

Mikroszkópos metszeteken a macska állcsúcsi bőrének nagy faggyúmirigyei az írhában centrálisan egy-egy nagyobb szőrtüszőhöz tartozónak tűnnek fel és a külső gyökérhüvelyből indulnak ki; ezenkívül csaknem minden főszőr szőrtölcsérébe egy-egy veritékmirigy is szájadzik. A szőrtüszőmirigyek alakja a szőlőfűrthöz itt nem annyira hasonló, mint ez a bőr egyéb helyein látható. Minden főszőrhöz tartozó faggyúmirigy egy egységes, hosszúkás, többé-kevésbé vastagfalú zsákhoz hasonlít, melyen keresztül a főszőr ferdén áthúzódik. E zsák hossza a szélességi átmérőjének öt-hatszorosa, alakja némileg a palackra emlékeztet. Harántmetszetben a mirigy felső vége gyakran tojásdad alakú, míg mélyebben inkább kerek. Az ajak széle felé a mirigyek hossza lényegesen csökken. Elszórtan simaizomsejtek találhatóak rajtuk; ezek a *musculi arrectores pilorum*-nak felelnek meg. A szájkörüli mirigyek egy-egy főszőr külső gyökérhüvelyének hámból sarjadzának ki. A hámcsap tengelyi részében levő sejtek széjjelesnek. A mirigy lumene fiatal állatokon szűkebb, idősebb macskákon tágabb, vége felé félgömbszerű, és alulról mirigylebenyék kivezetőcsövei torkolnak bele. E lebenyék falán keskeny sejtsor foglal helyet. Az egyes mirigylebenyék sugárszerűen helyezkednek el, öt-tíz lebenyke egy egységes nyílásba szájadzik.

A mirigytüszők, *alveolus*-ok alakja megegyezik a közönséges szőrtüszőmirigyekével. A *polyptich*-ek, falálló sejtsorok aprók, laposak, magjuk tojás-

dadalakú és a sejt nagy részét kitölti. Centrálisan nagyobb sejtek láthatók, amelyek jól elhatárolódnak szomszédjaiktól. Az erre következő rétegben a sejtek legömbölyödnek, a sejtest szemecskés vagy habos szerkezetet mutat, mivel benne apró zsírszemecskék alakulnak ki. Ezután következik a sejtekben az a széjjelesési folyamat, amely a mag *pyknosis*-ában és *karyolysis*-ében nyilvánul, továbbá a protoplazma zsíros degenerációjában, azaz a faggyúnak *nekrobiosis* útján való termelésében. A macska szájkörüli szőrtüszőmirigyei tisztán holokrin-mirigyek, a faggyún kívül más specifikus váladékot nem termelnek. Nagy tömegükből és nagyságukból arra lehet következtetni, hogy az alsó ajakkal szomszédos bőrnek nagyobb mennyiségű faggyúra van szüksége.

A macska szájkörüli szőreihez többnyire egy-egy veritékmirigy is tartozik (a sinus-szőrök kivételével). Ez a veritékmirigy a szőrtüszőnek az epidermisbe való átmenete helyén nyílik, lefelé elválik a szőrtüszőtől és gomolyba csavarodik; e részlete a faggyúmirigyek alsó végére szorosan reáefekszik, sőt benyomul a mirigylebenyek közötti barázdák egyikébe. Néhol a veritékmirigy túlnyúlik a faggyúmirigyek tömegén, főleg a felső ajak bőrén, ahol a faggyúmirigyek sokkal rövidebbek. A veritékmirigy kivezetőcsöve keskeny és egyenes lefutású, üregét kétrétegű laposhám béleli. A mirigycső lumene bővebb és egyrétegű hámmal bélelt, *monoptych*, melynek sejtjeiben a mag bazálisan foglal helyet. A mirigy működési szakasza szerint a sejtek köbalakúak vagy hengeresek. Utóbbi esetben felső szélük mentén sötétebbek és gömbölydeden bedomborodnak a mirigy ürterébe, a merokrin- és ekrinmirigyeknek megfelelően, és a sejtek váladékuk kiválása után is megmaradnak. A hámcövet vékony rétegben sima izomsejtek szakadatlan sora (*myoepithel*) hüvelyezi körül. Az ajak széléhez közelebbeső veritékmirigyek többnyire erősebben csavarodottak, különösen a felső ajakon, ahol a veritékmirigyek a faggyúmirigyekhez képest aránylag erősebben fejlődtek ki; de itt sem található a macskán olyan egységes zárt veritékmirigyréteg, mint más állatfajok egyes bőrrészletein. A macska ajak-szélén a veritékmirigyek azonban mégis erősebben fejlettek, mint bőrnek egyéb részleteiben. Csupán az ujjpárnán (*torus v. pulvinus digitalis*) van még több veritékmirigy: a macska tudvalevőleg a talpán szokott izzadni.

Az évszak vagy a nemciklus valamilyen hatása a macska szájkörüli mirigyein nem észlelhető. Ezek biológiai jelentősége az ajakkörüli szőrök bezsírozódásában áll (némileg erre utal német nevük is: Putzdrüse).

Az ember szájugain levő Kölliker-féle faggyúmirigyektől (*gl. sebaceae labiorum*) melyek erős indulatban a száj tajtékzását, fonatos váladékát hozzák létre — valamint az ember felső ajakpírjában a pubertás idején fejlődő faggyúmirigyektől a macska circumoralis mirigyei abban különböznek, hogy valamennyien szőrtüszőből indulnak ki.

A macska szájkörüli mirigyei: a faggyú- és veritékmirigyek tehát a tág szőrtüszőkben nyílnak, melyekben a szőrök mozgékonyan foglalnak helyet. A macska szája körül mind három szőrféleség, fedő-, pihe- és tapintószőrök előfordulnak. Valamennyiüknek — a macskára jellemzően a pihe-szőröknek is — velőállományuk (köbalakú sejtekkel) van.

A fedőszőrök (*pili tectorii*) hosszanti sorokban foglalnak helyet, egy vezető főszőr mellett két vagy több mellékszőr, pihe-szőr sorakozik ugyanazon szőrtüszőből, *folliculus*-ból kiindulva. A főszőrben a velőállomány többrétegű, a többiben egyrétegű. Szőrforgókat, *vortex*-eket a macska szája körül a szőr irányulása (*flumen pilorum*) nem képez, csupán az orrán, a szeménél, fülén, továbbá a sügyén, könyökén és a köldöktájon, többnyire konvergáló irányulással. Említést érdemel, hogy a macskán nem észlelhető embrionális szőrvedlés.

A tapintószőrök (*pili tactyles*) a macska fején, különösen a természetes testnyílások környékén találhatók és emelkednek ki a szőrtakaróból de előfordulnak másutt is, így a mellső végtagokon, az ú. n. elülső lábtövön. Legjellegzetesebbek a macskára a felső ajkon látható bajuszszőrök (*pili labiales superiores*), melyek a macska arcorri részének jellemző külsőt kölcsönöznek; viszont egyes más állatfajokkal szemben hiányzanak ilyen hosszabb merev szőrök a macska alsó ajkán, az alsó szemhéjak alatt és a torokjáratban. Magzatkorban a tapintószőrök korán, elsőként jelennek meg az ajkon, ezenkívül a szembolton és a pofán, fehér, kevésbé kiemelkedő pontok alakjában; a sima kopasz bőrön különállóan, részben csoportos elrendeződésben különböztethetők meg. A macska tapintószőrein tágult hajszálerekből véröblök, sinusok alakulnak ki, ezért e szőröket sinus-szőröknek (*pili sinuosi*) is nevezik (az emlősök közül egyedül az ember az, akinek nincsenek tapintószőrei; Möllendorff, Benningshoff szerint a majmokon számos ilyen található; Henneberg szerint az emberi szemöldök (*supercilium*) és bajusz (*mystax*) szőrei sinus-szőrökből származnak). A sinus-szőrök erősen megnagyobbodott kötőszöveti szőrtüszőinek külső és belső rétege között tehát számos tágult hajszálér, vérkamra, cavernosus szerkezetű véröblől található. Ezek a szőrök bőven elvannak látva idegekkel, melyek a külső gyökérhüvelyben véglemezekben, végbunkókban végződnek. A körkörös véröblök szinte a *corpus cavernosum*-ra, a merevedő testre emlékeztetnek; kezdetben kötőszöveti gerendák hidalják át őket, később egységes véröblögyűrűkké alakulnak.

A sinus-szőrök egyébként ugyanúgy fejlődnek, mint a fedőszőrök, csupán szőrcsírájuk — vaskosabb hámcsapok alakjában — korábban és szemölcszerűen erősebben kipúposodik, a hámcsap körül az irha jobban sarjadzik, és a csap végébe erekben gazdag szőrpapillát bocsát. A sinus-szőrökkel nem állnak vérítékmirigyek összeköttetésben, a faggyúmirigyek pedig itt később jelennek meg, csökevényesek és utóbb elsorvadnak.

A sinus-szőröket korai megjelenésükön és véröbleiken kívül jellemzik gazdag idegfonataik (Bielschowsky-készítményeken feltűnőek), melyek nagyobb érzékenységet kölcsönöznek azoknak és a sötétben való tájékozódásra alkalmassá teszik. Ezért a főleg a fejre szorítókozó tapintószőröket antenna-szőröknek is nevezik.

Említést érdemel továbbá, hogy a mellső végtag ú. n. lábtövén, a carpus fölött mediálisan 2,5 cm-nyire található szemölcsből 3—6 tapintószőr (*vibrissa*) nyúlik ki. Ezek is érzékszervként működnek, különösen a sötétben, kúszásnál játszanak szerepet; ezeket a singideg (*nervus ulnaris*) külön ága innerválja. A macska ajkán a bajusz szőreit a háromosztatú ideg (*n. trigeminus*) *ramus maxillaris*-ának bőrágai látják el. Innen van nagyfokú érzékenységük.

Macskakönyvünkben ismertettük Schmiedeberg kegyetlen kísérletét, aki három macska szemgolyóját kivette és egyszersmind bajuszszőreit is kijirtotta, ellenben másik három kontrollállatnak csupán a szemgolyóit távolította el, de bajuszát meghagyta. Az utóbbiak a műtét után felépülve gyorsan és biztosan mozogtak, az asztallábak körül szaladtak, a tapintószőrök érintésekor lehajlottak, ritkán mentek neki tárgyagnak, legfeljebb hirtelen mozdulatok alkalmával. Ezekkel szemben a bajusztalan vak macskák felénken és kevesebbet mozogtak, széjjelterpesztett lábakkal kúsztak. Megfigyelhető volt továbbá, hogy később a fülkagyló vette át a tapintószőrök működését (Zeitschrift für vergleichende Physiologie, 71. p. 384—407. o. 1932.).

Megemlíthetjük még, hogy a macska simogatása állítólag villamos áramot fejleszt (Schmeil), bőrén elektromos jelenségek észlelhetők, anyag- és energiaforgalma során elektromos energia képződik és részben felszaporodik, részben felhalmozódik. Így a hámrétegben — pl. a macska ú. n. orrtükrének, de egyéb testfelületének érintésekor is — kisülések jöhetnek

létre, vagyis bielektromos jelenségek észlelhetők. Reumás emberek a macska bőrének elektromos energiáját is szokták alkalmazni testfelületükre, betegségük enyhítése céljából (Belák Sándor).

Az imént említett orrtükrör (*planum nasale* vagy *rhinarium*) szintén a macska szájkörüli szervei közé sorolható, amennyiben a házimacska külső orra (*nasus externus*) a felső ajakkal a többé-kevésbé széles, tompa orrtükrőre folyt egybe, tehát ennek képzéséhez a felső ajak, a száj egy része is társult. A circumoralis mirigyekkel folytatott vizsgálatokkal kapcsolatban ezért kiterjeszkedtünk az orrtükrör közelebbi vizsgálatára is, felhasználva erre Csepura vizsgálati anyagát. Közelebről érdekelt az orrtükrör szerkezete már azért is, mert anatómiai intézetünkben régebben Kovács Gyula a marha orrtükrének, szutyakjának szövettani szerkezetét vizsgálta, és Török János a kutya orrtükrének rajzolatai alapján azonosságának kimutatásával foglalkozott.

A házimacska orrtükrén apró gumószerű kiemelkedések vannak. Orrtükrének színe hol fekete, hol foltos, hol pedig, fehér macskákon, rózsaszínű. A felületén kidomborodó gumók apró mezőkre (*areolae*) tagolják, a középvonalban pedig barázda (*philtrum*) osztja két félre. A bőrben itt mirigyek nincsenek, a rajta levő váladék az orrüreg belsejéből, a laterális orrmirigyből (*glandula lateralis nasi*), az orr nyálkamirigyéből és a könnymirigyből származik, s az orrnyílásokon át jut ide. A macska orrnyílásai laterálisan szűk, mediálisan tág rések. A macska orrtükrén úgy, mint a kutyáén, nincsenek szőrök, sem mirigycsővek nyílásai. Orrtükrre lényegesen kisebb, mint a kutyáé és sűrű szőrzet veszi körül. Rajta az epidermis aránylag vékony, és nehezen választható le az irharétegről. Az epidermis és corium széjjelválasztása a Greb által ajánlott módon, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ %-os ecetsavoldattal történt, amikor 3—6 nap alatt sikerült az elkülönítés.

A macska orrtükrén az irha felülete nem tüntet fel szemölcsöket, hanem ezek helyett krátterszerű mélyedéseket találhatunk, amelyeknek szélessége és mélysége majdnem egyenlő, oldalsó falai pedig egyenetlenek. Hasonlóképpen az epidermis alsó, belső felülete is eltér a megszokott képtől, amennyiben az alsó hámfelületről kerekded, hengerded hámcsapok emelkednek ki. Ezek oldalai az irhakrátterekének megfelelően egyenetlenek. A hámcsapok nem egyenlő nagyok; találhatók kisebbek, nagyobbak, elhegyesedők, sőt kettéosztottak is. Az epidermis külső felületén látható gumószerű kiemelkedések az irhakráttereknek és a hámcsapoknak felelnek meg. Az irha mélyedéseibe az aránylag vékony hámréteg az előbb jelzett csapokat bocsátja, a külső felület felé pedig a hám gumószerű kiemelkedések alakjában domborodik ki. Evvel szemben — mint Török, de különösen Simon vizsgálataiból kitűnik — a kutya orrtükrén az irha szemölcesei, széles alapon a közepe felé irányuló csúccsal, görbülten, körben kiemelkednek.

Az orrtükrör mintázata a kutyán a felső ajakra is folytatódik, az alsó ajkon pedig kevés, lapos, karfiolszerű kiemelkedés látható. Török, Scholtz nyomán, vizsgálatokat végzett abban az irányban, hogy vajjon Bertillon-eljárásához, a daktiloszkópiához hasonlóan az orrtükrör lenyomatai egyéni különbséget mutatnak-e, és a kutya azonosságának megállapítására, identifikálására felhasználhatók-e, mert azok változatlanul megmaradnak. A marha orrtükrét, szutyakját (*planum nasolabiale*) is a marha azonosságának meghatározására alkalmasnak találták, a macska orrtükrének felülete azonban ilyen tekintetben nem használható.

Végül legyen szabad e helyen is, bár nem tartozik szorosánvéve a macska szájkörüli szerveihez, hiszen a szájban foglal helyet — a macska fogazatáról egy helyesbítő adatot közölni. »A Háziallatok anatómiája« c. tankönyvünk III. kiadásának I. köteté-

ben a 134. oldalon a macska fogképlete tévesen van feltüntetve, amennyiben az alsó fog-sorban nem 3 előzáfog, praemolaris van, hanem itt 1 elő- és 2 állandó záfog jelenik meg; macskakönyvünkben már így, helyesen található a macska fogképlete.

Összefoglalás. A házimacska állcsúcsának bőrén található nagy mirigy-halmaz (*glandulae circumorales*) kétoldalt az ajakzugokon túl keskeny csík alakjában a felső ajakra is ráhúzódik. A bőr eltávolítása után látható, hogy e helyen szőrtüszőmirigyek gombostűfej nagyságú fehér képletek alakjában húzódnak be a bőrbe. Valamennyi e helyen levő főszőrnek van ilyen összetett mirigyfüggeléke, mely befelé megnyúlt zsák alakjában terjed a szőr hagymájáig, de ezen kívül többnyire még egy veritékmirigy is tartozik hozzá; ez gomolyban végződik. A macska szájkörüli mirigyének területén minden főszörhöz 3—8 mellékszőr csatlakozik, amelyek szőrtüszőmirigyei azonban egészen háttérbe szorulnak a főszőr mellett. A circumoralis mirigyek biológiai jelentősége az ajaknak és szőreinek erősebb bezsírozásában áll.

A macska szája körül található tapintószőrök, sinus-szőrök vagy antennaszőrök (*pili tactyles s. sinuosi*) erősen megnagyobbodott szőrtüszőinek irharetégekben tág, cavernosus-szerkezetű véröblök található, melyeket kezdetben kötőszöveti gerendák hidálnak át, később egységesekké válnak. A macskabajusz sinus-szőreivel veritékmirigyek nem állnak összeköttetésben, faggyúmirigyei is csökevényesek. A sinus-szőrök gazdag idegfonatait a trigeminus ágai alkotják, amelyek nagyobb érzékenységet kölcsönöznek nekik.

A macska orrtükrén (*planum nasale*) az apró, gumószerű kiemelkedéseknek megfelelően, hengeres hámcsapok nyomulnak az irha krátterszerű mélyedéseibe. Az irhán szemölcsök nem emelkednek ki, a bőr itt szőrtelen és mirigymentes.

IRODALOM

1. Backmund, K.: Anatomische Hefte. 26. 1904. — 2. Bonnet, R.: Morph. Jbuch. 4. 1878. — 3. Clausen, P.: Ztschft. f. Mikr.-Anat. Forschung. 21. 1930. — 4. Cséppura, Gy.: Áo.-dr. dissert. Budapest, 1946. — 5. Fodor, J.: Áo.-dr. dissert. Budapest. 1944. — 6. Greb, W.: Ztschft. f. Anat. 110. 1940. — 7. Kormann, B.: Anat. Anz. 28. 1906. — 8. Kovács, Gy.: Állategészségügy. 21. 1931. — 9. Müller, H.: Vet.-med. Diss. Zürich, 1919. — 10. Nagy, N.: Közl. az összeh. élet- és kört. kör. 25. 1932. — 11. Ohe, H.: Anat. Anz. 63. 1927. — 12. Simon, E.: Ztschrf. f. Anat. u. Egesch. 116. 1951. — 13. Török, J.: Áo. Lapok. 56. 1933. — 14. Zimmermann, A.: Morph. Jbuch. 74. 1931. — 15. Uaz., Magy. Áok. Lapja. 8. 1953. — 16. Uaz. és G.: Háziállatok anatómiája III. kiadás. 1939. — 17. Uazok: A házimacska természetrajza, Budapest, 1944.

ÜBER DIE CIRCUMORALEN ORGANE DER HAUSKATZE

Von

Á. ZIMMERMANN

An der Kinngegend und der Unterlippe des Katzenkopfes findet man in der Haut vergrößerte Talgdrüsen (*Glandulae circumorales*), die beiderseits in dünnen Streifen rings um die Mundöffnung ziehen. Nach dem vorsichtigen Entfernen der Haut bemerkt man die Drüsenhaufen als stecknadelgrosse, weissliche Gebilde. Im Haarbalg eines jeden Leithaares münden mehrere Talg- und eine Schweissdrüse und in den diese umgebenden Nebenhaare nur kleinere Talgdrüsen. Die biologische Bedeutung der Circumoraldrüsen besteht im Einfetten der Haare und der Oberhaut.

Die Tast- oder Sinushaare (auch Fühl- oder Spürhaare genannt) bilden an den Lippen der Katze den »Antennenschnurrbart«, in ihrer Haarbalgage findet man weite kavernöse Bluträume mit Bindegewebsbalken durchkreuzt, die jedoch später verschwinden. Sie besitzen nur

verkümmerte Talgdrüsen, aber keine Schweissdrüsen. Ihre zahlreichen Nervengeflechte mit Endapparaten stammen vom Oberkieferast des Trigemini und verleihen ihnen grosse Empfindlichkeit.

Der Nasenspiegel (Planum nasale) der Katze besitzt eine höckerige Beschaffenheit ohne Felderung, enthält keine Drüsen und Haargebilde, das Sekret stammt von den lateralen und vestibularen Nasendrüsen und von der Tränendrüse. Die Coriumoberfläche weist keine Papillen auf, sondern kraterähnliche Vertiefungen, in welche die Epithelzapfen der Epidermisunterfläche eindringen. An der Epidermisoberfläche wölben sich an den gleichen Stellen die Höcker hervor; eine Identifizierung auf Grund von Abdrücken des Nasenspiegels ist bei der Katze nicht möglich.

IRODALOM

SZÉKESSY VILMOS: BÁTORLIGET ÉLŐVILÁGA

Akadémiai Könyvkiadó, Budapest, 1953.

Ha a háború előtti, különösképpen az egyes kisebb területek élővilágával foglalkozó florisztikai és faunisztikai irodalmat áttekintjük — teljesen egyre megy, hogy csak a magyar vagy a nemzetközi irodalmat — kevés, főként florisztikai mű kivételével azt tapasztaljuk, hogy azok a formális követelményeknek megfelelőek ugyan, de azon túl a legritkább esetben elégitik ki a tágabbkörű érdeklődést. Azaz, tájékoztatást nyújtanak a tisztára rendszertani és morfológiai szempontokon alapuló feldolgozásban arról, hogy melyek a biológiai vonatkozásban érdekes formák, és növény- vagy állatföldrajzi tekintetben azoknak mi a jelentősége, de egyéb problémákat nem fejtegetnek és rendszerint fel sem vetnek. Ezzel természetesen korántsem azt akarjuk állítani, hogy azok a szempontok, azok a kérdések amelyek hasonló művek értékét vagy értéktelenségét manapság megszabják, a XX. század közepe előtt fel sem vetődtek, s teljesen ismeretlenek lettek volna. — Szó sincs róla. Lényegében, mint bármely más tudományág területén tapasztalható, a gondolat, a szemlélet maga — adott esetben, az élővilág ismertetésével kapcsolatban, az ökológiai és a biocénótikai szemlélet — csírájában, sőt részleteiben is már régen megvolt. Csak a megoldások hiányoztak, vagy voltak tévesek. Mint mindenben, ebben a tekintetben is a fejlődés érlelt meg újabb fokozatot, hozta létre a tökéletesebbet és alakította ki a kielégítőbb, a helyesebb nézőpontokat, s mint megállapítható, előbb a botanikában és csak később a zoológiában.

Mi sem természetesebb tehát, hogy egy florisztikai és faunisztikai műtől napjainkban nem azt várjuk, amivel még pár évtizeddel ezelőtt megelégedtünk. Ha jelenleg valamely műre felfigyelünk, az elsősorban annak jele, hogy az az adott viszonyok között vele szemben támasztható követelményeket kielégíteni látszik. Más szóval: nemcsak tudományos felkészültséggel megírt rendszeres, hiteles flóra- és faunajegyzék, többé-kevésbé érdekes adatok felsorolásával összeállított egyszerű rendszertani monográfia, hanem biológiai monográfia; szabatosabban oly mű, amely egy bizonyos terület élővilágát illetően a faji összetétel, a lelőhelyek felsorolásán és a leírásokon túl, a modern biológiai felfogás szemszögéből fontos és — tán mondanom is felesleges — pontos genetikai, ökológiai és cönológiai megállapításokat is igyekszik tenni.

Az Akadémiai Kiadó kiadásában Székessy Vilmos szerkesztésében csak pár nappal ezelőtt megjelent »Bátorliget élővilága« című mű már ez első betekintésre azt árulja el, hogy vele ilyen biológiai monográfia látott napvilágot.

Nem célok, hogy részletes bírálatát adjam. Hangsúlyoznom kell, hogy alapos áttanulmányozására a rendelkezésre álló idő rövidsége miatt sem vállalkozhattam, de már a könyv egyes fejezeteit átlapozva is az volt az érzésem, hogy néhány rávonatkozó megjegyzés során — melyekre a könyv rövid ismertetése után térek ki — a fentebb mondottakat előre kellett bocsátanom.

A 486 oldalas, kifogástalan, izléses kiállításban megjelent könyv csaknem 40 szerzőnek — mint a címlap feltünteti a Természettudományi Múzeum munkaközösségének tagjainak munkája — s hozzátehetem, hogy ezek legnagyobb részben az Állattár tudományos dolgozói. A szerkesztés kétségtelenül nem könnyű munkáját Székessy Vilmos vállalta; ő irányította a munkálatokat, diktálta a munkatempót, tartotta kézben az egész mű sokfelé ágazó szárait és egységesítette úgy, hogy sikerült a könyv egész anyagát szerves egységbe foglalnia. A könyv 46 fejezetéből hetet ő írt, és ezzel nem kis mértékben segítette elő ennek az egységes benyomást keltő feldolgozásának kiformálódását.

Három fejezet tulajdonképpen általános bevezető: Bátorliget tájrajzi leírása, növény- és állatvilágának általános jellemzése. Ezekből derül ki, hogy milyen tudományos érdekek fűződtek éppen Bátorliget élővilágának kikutatásához és miért tartotta fontosnak a kutatás eredményeinek feldolgozását és közzétételét a Magyar Tudományos Akadémia is. Lerögzíteni egy, a jégkorszak és a közvetlenül utána következő korok flórájának és faunájának e területen kivételes körülmények között, és szinte egyedülállóan eddig megőrzött maradványait; beszámolni róluk

mielőtt még az ember természetátalakító tevékenységének esnének áldozatul, ill. még a körülöttük már lezajlott és lezajló nagyszabású átalakulások a tájat és annak élőlényeit át nem formálják. Megállapítani ezzel kapcsolatban mindazokat a jelenségeket, melyek az átalakulás nyomán mutatkoznak, és lehetőleg azokat a törvényszerűségeket is, melyek szerint mindezek, az életfeltételekben éppúgy, mint az élők világában, végbemennek. — Ez a munka célkitűzése. Ezek megvalósítására törekszik a **Sóó Rezső** akadémikus irányítása alatt kiváló szakemberekből álló botanikus munkatársak: **Boros Ádám**, **Szatala Ödön**, **Szemes Gábor**, **Ubrizsy Gábor** hét dolgozata, **Székesy Vilmos**nak az állatvilág általános jellemzésével, a bátorligeti faunakutatás eredményeinek összefoglalásával foglalkozó négy dolgozata és a munkatársak 31 tanulmánya, melyek — a már említett szempontok szerint — az egyes állatcsoportok részletes ismertetését adják.

A botanikai dolgozatok az alsóbbrendű és virágos növények majdnem teljes felsorolásával kimerítő képet adnak a flóráról és tisztázzák — elsősorban **Sóó Rezső** dolgozatai — a terület növényzetének fejlődéstörténeti kérdéseit. Különösen kiemelkedő közülük **Sóó Rezső** tanulmánya Bátorliget növénytakarójáról, amely a cönológiai viszonyokat talajjellemzések és mikroklimamérések adataival kiegészítve tárja elénk.

Az állattani dolgozatok sorában **Székesy Vilmos** már említett tanulmányain kívül — mint már kiemeltém — majd mindegyik kitűnik azzal, hogy részben értékes zoogeográfiai, részben becses ökológiai és cönológiai megfigyeléseket is közöl. **Stiller Jolán** Bátorliget limnológiai viszonyait és csillókoszorus véglényfaunáját tárgyal, rendkívül alapos és gondos tanulmányai e tekintetben különösen kitűnnek, de nem kevésbé kiváló ezekben a vonatkozásokban **Varga Lajos** dolgozata Bátorliget kerekcséreg faunájáról, **Balogh János** és **Loksa Imréné** Bátorliget pókjairól, **Loksa Imréné** Bátorliget százlábúiról, **Sóós Árpád**-é Bátorliget fonálférgeiről, **Szalay László**-é Bátorliget víziatkáiról és **Vágvolgyi József**-é Bátorliget molluszkáiról. Kisebb, de szintén komoly és a kötet értékét emelő dolgozatok még **Szabóné Muhits Katalin** tanulmánya az ostoros véglényekről, **Andrássy István**-é Bátorliget vízben élő feregfaunájáról és **Megyeri János**-é Bátorliget rákjairól.

Mint minden hasonló természetű monográfia anyagában, ebben is tekintélyes helyet foglalnak el az entomológusok dolgozatai, melyeknek szerzői, ugyancsak valamennyien, elismerésre méltóan oldották meg feladataikat. A kisebb rovarrendek természetesen nem nyújtottak oly lehetőségeket, mint a nagyobbak, de az őket ismertető dolgozatok szerzői: **Kovács István**, **Újhelyi Sándor**, **Mihályi Ferenc**, **Halászffy Éva** így is derekas munkát végeztek. Különösen **Nagy Barnabás** törekedett, a rendelkezésre álló nem nagy anyag gondos elemzése alapján, minél pontosabb faunisztikai, ökológiai és cönológiai kiértékelésre.

Külön kell kiemelnem a rovtani tanulmányok sorából **Kasza Zoltán** és **Székesy Vilmos** dolgozatát Bátorliget bogárfaunájáról, **Kovács Lajos**-ét Bátorliget nagylepkéiről, **Gozmány László**-ét Bátorliget molylepkéfaunájáról és **Móczár László**-ét Bátorliget hártvásszárnnyúiról. **Kasza Zoltán** és **Székesy Vilmos** nemcsak a bogárfauna finom összetételét és bő jellemzését adja, hanem az egyes idevágó kérdéseket tisztázva, fontos faunagenetikai megállapításokat is tesz; értékes és részletes ökológiai és cönológiai adataik ismertetésével oly dolgozatot írtak ők, mely hasonló témával foglalkozó szerzők részére is útmutatásul szolgálhat. Hasonlóan értékes és mintaszerű dolgozat **Kovács Lajos** rendkívüli gondossággal és nagy felkészültséggel megírt tanulmánya is, mely viszont lepkészeink részére lehet iránymutató abban a tekintetben, hogy miként kell valamely kisebb terület lepkéinek monografikus feldolgozásában a korszerű kutatás szempontjait érvényre juttatni. **Gozmány László** és **Móczár László** ugyancsak példamutatók szakterületükön, és munkáik értékesen gyarapítják az idevágó magyar irodalmat.

Emeli még a mű értékét entomológiai vonatkozásokban az a körülmény is, hogy az anyag meghatározásába mindazok a szakemberek belekapcsolódtak, akik dolgozatok szerzőiként ebben a kötetben ugyan nem szerepelnek, de szakterületük elismert bűvárai és pedig: **Csikó Ernő**, **Erdős József**, **Győrffy János**, **Méhes Gyula**, **Móczár Miklós**, **Némethné Bajári Erzsébet**, **Somfai Edit**, **Szelényi Gusztáv**, **Sztankai Szilárdné** és **Zilahy-Sebess Géza**.

A gerinces-fauna feldolgozása a kötetben természetszerűleg csak kisebb helyet foglal el, de ez korántsem jelenti, hogy **Dely Olivér**, aki a kételtűekről és hüllőkről, **Greschik Jenő** és **Horváth Lajos**, akik a madarakról, és **Éhik Gyula**, aki az emlősökről írt tanulmányokat, kevesebb értékű munkát végzett volna. Dolgozataik főként faunisztikai ismereteink kiegészítése szempontjából tartalmaznak fontos adatokat.

A tanulmányok sorozatát **Székesy Vilmos**nak a kutatások történetét és annak eredményeit bőven ismertető, s a területről ebben a munkában leírt új fajokat és formákat összefoglaló németnyelvű dolgozata zárja be.

Eredeti szándékom ellenére részleteztem tartalmilag a munkát, s kritikai megjegyzésekkel kísértem fejezeteinek ismertetését. Amikor ugyanis lapozgatva benne, minden elfogultság nélkül igyekeztem róla véleményt alkotni, összehasonlító anyagként elsősorban a Szovjet Akadémia kiadásában 1951-ben megjelent biológiai monográfiával vettem össze, amely a tadzsikisztáni Kondra nevű szakadék élővilágáról szól, — s amelynek létezéséről a szerzőknek tudomásuk sem volt. Örömmel kellett látnom, hogy a Bátorligetről szóló könyv szerzői sem felesleges, sem rossz munkát nem végeztek. Ellenkezőleg! Úgy és olyan feladatokat oldott meg munkaközösségük, melyek nemcsak a tudománynak haladó szellemében történő előrevitelét jelentik, hanem mint e tekintetben úttörők is, elismerést és dícséretet érdemelnek. Nem zárkozhattam el az elől, hogy ezt külön-külön is, az egyes tanulmányokkal kapcsolatban ki ne emeljem.

A mű alapos áttanulmányozása után, magától értetődően, minden dolgozatnak külön-külön kell még, esetleges hibáira is rámutatva, lemérni az értékét — de első benyomásra és csak az egészet tekintve, a lehető legtárgyilagosabb értékelésre való törekvés mellett sem tudok róla »rosszabb« véleményt nyilvánítani. Sőt. Még valamit hozzá kell tennem, ami a munkaközösség tagjainak szintén dícséretére válik. Azt, hogy a sokszor és többek részéről kifogásolt és lenézett kollektív munkamódszer eredményességének és fölényének, az egyéni erővel arányban nem álló feladatok vállalásával és megoldásával szemben, munkájukkal fényes bizonyítékát szolgáltatották. Mert nem lehet vitás, hogy Bátorliget élővilágát úgy feldolgozni, amint a munkaközösség tette, egyénileg megoldhatatlan feladat lett volna.

Hogy a mű különösen a magyar faunakutatás történetében nemcsak ebben a tekintetben, hanem eredményeivel is mekkora fordulatnak számít, az többek között a következőkből is kiviláglik.

Az átkutatott területen és közvetlen környékén 4672 állatfajt, ill. formát sikerült kimutatni. Ezek közül 34 faj, ill. forma a tudomány számára újak bizonyult, 197 pedig Magyarország területéről volt ismeretlen. A tudományra nézve új fajok megoszlása állatsoportokként a következő: 2 ostoros-véglény, Muhits Katalin leírása szerint; 7 csillókoszorús-véglény, Stiller Jolán leírása szerint; 3 kerekcső, Varga Lajos leírása szerint; 3 víziatka, Szalay László szerint, 2 százlábú és 1 kerszelvényes-soklábú, Loksa Imre szerint; 6 bogár, Kaszab és Székessy szerint; 5 hártványból 4 Szelényi Gusztáv és Györffy János szerint; 1 nagylepke, Kovács Lajos szerint; 2 molylepke, Gózmány László és 1 szipókás-rovar, Cs. Halászfűy Éva szerint.

A magyar faunára új 197 faj előfordulása főleg faunagenetikai szempontból rendkívüli értékes eredmény, s nem kétséges, hogy nemzetközi vonatkozásban is örömmel fogadják. Hozzájárulnak bizonyos vitás földtörténeti kérdésekben szembenálló vélemények tisztázásához, és az újabb geológiai idők, főleg a jégkorszaki és az utána következő klímaváltozások milyenségére — elsősorban természetesen a feldolgozott rovaranyag alapján — értékes tájékoztatásokat nyújtanak. Megerősítik és így valószínűvé teszik a magyar botanikusoknak Bátorliget és a tágabb Alföld flórájának tanulmányozásán alapuló korábbi következtetéseit, a magyar föld tekintélyes részének, a Nagy Alföldnek 15–20.000 esztendő tájtörténetére vonatkozólag.

Tisztázza a munka nagyon sok állat életmódját, megjelenésének körülményeit, rávilágít az élő és élettelen környezetnek az állatvilágra gyakorolt hatására, s oly pontos betekintést nyújt egy terület dialektikus egységbe összeforrt szerves világának életmegnyilvánulásaiába, hogy e tekintetben is egyedülállónak és úttörőnek kell tekintenünk.

Kétségen kívül áll, hogy véleményemmel szemben lesznek más vélemények is, és a biológiai tudományokban bizonyos kérdések körül jelenleg folyó viták eldöntetlensége mellett — alkalmat és ürügyet keresve »bizonyos álláspontok« igazolására — akadni fognak, akik a könyv megjelenését a zoológusok ilyen irányú munkássága ellen támadásra használják majd fel. Kifogásolják, — szinte előre látom — hogy nem áll közvetlenül gyakorlati célok szolgálatában, nem nyilvánul meg benne az erre való törekvés sem; teljes egészében csak elméleti kérdéseket boncolgat, s így nem tekinthető időszűrőnek. Ennek megfelelően értéke sem olyan, mint amilyenek a zoológusok szemében látszik.

Ezeknek a következőket felelem: Az elmélet és gyakorlat egysége azt jelenti, hogy tisztán elméleti problémák kutatásával is kell foglalkoznunk; még olyanokkal is, melyeknek gyakorlati értékesítésére pillanatnyilag nincs semmi kilátás. Hol lenne az atomfizika, ha annak idején az uránszurok sugárzásával csak azért nem foglalkoztak volna, mert akkoriban az urán, mint fém, a gazdasági életben nem látszott hasznosíthatónak? Hol lennének az atomkutatásnak álomszerűnek tetsző változásokat előidéző, minden bizonnyal már a közeljövőben az életnek úgyszólván minden területén megvalósuló kihatásai, ha a fontosság kérdésének felismerése csak olyanokra lett volna bízva, akik az uránerekek sugárzását rögtön aprópénzre is szeretnék volna váltani, akiknek tudományos fantáziája, érdeklődése és látóköre tisztára csak a hasznossági elv határáig ért? — Mint a fizikában, úgy a zoológiában is vannak problémák, melyekkel, gyakran tisztán elméleti vonalon, zoológusoknak és nem agrobiológusoknak kell foglalkozniuk. Vagy talán

elvégezték volna gyakorlati szakemberek zoológusaink helyett azt a munkát, mely a csak vázolt eredményeket jelentette?

Sapientisat! Aki mindezeket nem látja be, avval vitatkozni tisztára meddő és kilátástalan vállalkozás.

Nem vonhatja kétségbe senki, hogy a könyvnek erőnei mellett vannak bizonyos fogyatékosságai is. Szerkezetileg nem tűnik fel teljesen egységesnek, bár ez vitatható álláspont. Nem nyújtja a teljes faunaképet, mert bizonyos állatcsoportok feldolgozása, ill. ismertetése kimaradt belőle — aminek szintén van magyarázata, és ez ugyanolyan okokból fogyatékossága a már említett szovjet monográfiának is. Bátorligetről mint természetvédelmi területről közölhetett volna áttekinthetőbb térképet; a IV. táblán, az aláírásokat felsejéltve mutat be két felvételt; néhány eléggé kiütköző sajtóhibája észrevétlen maradt; a 140. oldalon V a r g a L a j o s Bátorliget csillóhasú-féregfaunáját ismertető cikkében, a 21. ábra a sörték számát illetően nem azt mutatja, mint amit a szöveg mond; az orosz szerzők neveinek német utáni átírása is helytelen, — hogy csak egyénhányat említek, amelyeket első betekintésre észrevettem.

Mindent összefoglalva azonban, befejezésül csak azt mondhatom, amit már kihangsúlyoztam, hogy véleményem szerint a mű kiválóan megüti a mértéket, s fogyatékosságai mitsem vonnak le értékéből. Természettudományos irodalmunk értékes munkával gyarapodott.

Boros István

BALOGH JÁNOS: A ZOOCÖNOLÓGIA ALAPJAI—GRUNDZÜGE DER ZOOZÖNOLOGIE

Akadémiai Könyvkiadó, Budapest, 1953.

A zoocönológia, az állatok társulásaival foglalkozó tudomány, az elmúlt fél évszázad folyamán nagyot fejlődött s egyúttal szoros kapcsolatba került a gyakorlati vonatkozású kérdésekkel, amelyeknek megoldásához sokszor nélkülözhetetlen segítőeszköz. Bár az aránylag kis magyar zoocönológus-gárda munkásságának eredményei egyre sűrűbben láttak napvilágot, mindeddig nem rendelkezünk olyan összefoglaló munkával, amelyik a zoocönológia alapelveit, eddig elért eredményeit és munkamódszereit áttekinthetően tárja az érdeklődők elé. Nyilvánvaló az elmondottak után, hogy az ilyen munka, — ha szerzője uralkodik a tárgy felett és megfelelően adja elő mondanivalóját — hézaggpótló és nélkülözhetetlen a hazai zoocönológia további fejlődése szempontjából.

Balogh János ezeknek a feltételeknek kétvázizetes elméleti és gyakorlati cönológiai munkássága révén teljes mértékben meg tudott felelni. A felülről állatcsoportok tekintetében józanul megszabott határok között mozog. Tekintetbe vette, hogy a hidrobiológia már régóta önálló tudományággá fejlődött, amelyet nálunk is régi kutatógárda művel, a vonatkozó kérdéseket tehát csak a szükségnek megfelelően érintette. Nem feledkezett el azonban arról sem, hogy a gerincesek társulási kérdései tekintetében még igen sok a megoldatlan probléma, kerüli tehát, hogy elébe vágjon a még megoldásra váró kérdéseknek. E megkorlátások ellenére is elméleti vonatkozású megállapításai általános érvényűek, a témakör szűkítése lényegében a módszertani kérdésekre vonatkozik. Mások kutatásainak eredményeit lelkiismeretesen ismerteti, előadásán azonban érezhető az önálló ítélettel rendelkező kutató szemlélete. A magyar kutatók eredményeinek sorában tekintélyes helyet foglalnak el szerző saját munkájának gyümölcsei.

A munka négy fejezetben taglalja a biocönológia kérdéseit. Az első a cönológiának, mint tudományágnak fejlődését és a cönológiai alapfogalmakat ismerteti. Szerzőnek az alapfogalmak meghatározására vonatkozó tételjei rövidke, szinte szűkszavúak, azonban a hozzájuk fűzött magyarázatok kellően megvilágítják őket. Valódi értelmükbe természetesen csak az hatolhat be, aki gyakorlatilag is foglalkozik a kérdésekkel, a terepen ismeri meg a problémákat. A második fejezet a cönológiai karakterisztikákkal és a biocönózisok számszerűen kifejezhető törvényszerűségeivel foglalkozik. A harmadik, a Produktíóbiológia c. fejezet mondanivalóját állanak a legszorosabban kapcsolatban a gyakorlati jelentőségű kérdésekkel, ezért méltán fordulunk feléjük fokozott érdeklődéssel. Szerző a vonatkozó ismereteket, amelyeknek a létrejöttében nagy érdemei vannak a hidrobiológiának, általános érvényű jelleggel adja elő. Kitér azokra a folyamatban levő kutatásokra is, amelyek a produktíóbiológiai kérdéseket sok tekintetben új megvilágításba fogják helyezni. Az utolsó fejezet a zoocönológiai felvétel módszereit adja elő, részben az irodalomban található adatok alapján, részben pedig szerzőnek és munkatársainak bőséges tapasztalataira támaszkodva. — A magyar szöveggel együtt megjelent német fordítás biztosítja, hogy a mű külföldön is elterjedhessen. Meggyőződésünk, hogy Balogh János könyvét határainkon túl is érdeklődéssel fogják fogadni, és a mű a zoocönológia fejlődésére határainkon túl is kedvező hatással lesz.

Kovács Lajos

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI

(Összeállította TÖRÖK LÁSZLÓ, a Szakosztály jegyzője)

468. ülés, 1953. szeptember 30-án.

Elnök: Boros István.

Az elnök az új évad megkezdése alkalmával üdvözölte az egybegyűlteket, majd felvázolta a Szakosztály előtt álló feladatokat, és rávilágított azokra az eszmei szempontokra, amelyek alapján munkásságát folytatni kívánja.

A tárgysorozat szerint:

1. Gebhardt Antal: »A Mecsek-hegység zoogeográfiai problémái« c. előadásában először visszapillantott a Mecsek egy évszázadot meghaladó faunisztikai vizsgálatának történeti előzményeire, ismertette a hegység földfelszíni, időjárási és talajviszonyainak, valamint földtörténeti múltjának az élővilág kialakulását és elterjedését befolyásoló tényezőit. Ezután vázolta azokat a nehézségeket, melyekkel a Mecsek-hegység állatföldrajzi kerületének megállapításánál számolni kell. Évtizedeken át végzett kutatásai alapján, a Mecsek-hegységet állatföldrajzi szempontból az Illyricum kerületébe sorolja s ezt az álláspontját megfelelő érvekkel igyekezett alátámasztani. Ebből a célból a hegységben őshonos állatvilágon, valamint az egysejtűektől kezdve az emlősökig minden a Mecsekben előforduló állattörzson, osztályon és renden részletes fajelemzést végezve ismerteti azoknak százalékos összetételét. Tanulmányának eredményeit összefoglalva, a Mecsek-hegységet, sajátos ökológiai viszonyainak eltérő jellegei alapján, öt tájegységre tagolja. Végül felhívja a figyelmet a Mecsek faunisztikai vizsgálatának jelentőségére és sürgős voltára, felkéri az Országos Természettudományi Múzeum dolgozóit, hogy a hegység faunisztikai kutatására készítsenek átgondolt, részletes munkatervet, s a terv végrehajtására alakítsanak lelkes munkaközösséget.

Hozzászóltak: Soós L., Balogh J. és Boros I.

2. Woynarovich Elek: »A vizek táplálék- és energia-körforgalmának mennyiségi általánosított ábrázolása« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászóltak: Balogh J., Boros I., Maucha R. és Mihályi F.

469. ülés, 1953. október 28-án.

Elnök: Zimmermann Ágoston.

A tárgysorozat szerint:

1. Entz Béla: »Bulgáriai tanulmányaim zoológiai tapasztalatai« c. előadásában elmondta, hogy ott az általános, valamint a rendszertani zoológiai kutatás, különösen Szófiában és Sztálinban (azelőtt Várna) jelentős. Szófiában a Bolgár Tudományos Akadémia Állattani Intézetében folyik jelentős állattani kutatómunka. Ez az Intézet a Bolgár Természettudományi Múzeummal van a legszorosabb kapcsolatban. A vezető zoológusok Nénó Atanaszov igazgató, mammalológus, Ivan Bures entomológus, Pencso Drenszki ichthyológus és Georgi Pechev orthopterológus. A szófiai általános állattani tanszék vezetője Vaszilij Paszparev. Sztálinban a szófiai egyetem tengerbiológiai állomásán főként brackvízi zoológiai problémák megoldásán dolgoznak. Az intézet vezetője A. Valkanov a hydrobiológus. Ezek mellett az intézetek mellett különösen a vegetatív hybridizációval kapcsol-

latban állattani kutatások folynak a szófiai Állatorvosi Főiskolán, Bratánov intézetében, valamint a plovdivi egyetemen.

Hozzászolt: Janisch M.

2. Stiller Jolán: »*A Vorticella microstoma Ehrenberg (Peritricha, Ciliata) mint az ökológiailag különböző vizek bioindikátora*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászoltak: Entz B., Soós Árpád.

470. ülés. 1953. november 25-én.

Elnök: Zimmermann Ágoston.

A tárgysorozat szerint:

1. Zimmermann Ágoston: »*A macska száj körüli szerveiről*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

2. Woynarovich Elek: »*Haltáplálék-állatok betelepítése természetes vizekbe*« c. előadásában először a vízi szervezetek szerepét tárgyalja és megvilágítja a közvetett hasznú vízi szervezeteknek az ember szempontjából fontos szerepét. Rávilágít azokra az elterjedés-ökológiai okokra, melyek a legfontosabb szervezeteket akadályozzák megtelepedésükben. Megállapítja, hogy ha ezeket az akadályokat sikerül leküzdeni mesterséges betelepítéssel, akkor a helybenlévőkkel egyenlő eséllyel indulhat az új szervezet feladatának betöltésére, melynek sikere már egyedül az ő adottságaitól függ. Végül összefoglalja azokat az irányelveket, melyeket a közvetett hasznú szervezetek betelepítésénél követni kell.

Hozzászolt: Maucha R.

3. Tusnádi Győző: »*Biológiai védekezés ragadozó madarakkal halastavaink szárnyas kártevői ellen*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászoltak: Dörning H., Keve A. és Woynarovich E.

471. ülés. 1953. december 4-én.

Elnök: Kadocsa Gyula.

A tárgysorozat szerint:

1. Szelényi Gusztáv: »*Kártétel-előrejelzése a növényvédelemben*« c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

Hozzászolt: Mihályi F.

2. Szunyogh János: »*A Microtus oeconomus méhelyi Éhik újabb lelőhelyelőfordulása hazánkban*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászolt: Györffy J.

3. Topál György: »*Denevérgyűjtés Magyarországon*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászolt: Szunyogh J.

472. ülés. 1954. január 8-án.

Elnök: Soós Lajos.

A tárgysorozat szerint:

1. Fábrián Gyula: »*Reciprok-hybridek eltéréseiről egér- és nyúl-kísérletek alapján*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászoltak: Anghi Cs. G. és Soós L.

2. Zilahy-Sebess Géza: »*Rovartani vizsgálatok hajdúsági gyümölcsösökben*« c. előadásában áttekintő képet nyújtott a hajdúsági gyümölcsösökben általa gyűjtött mintegy 320 rovarfajról. Megállapítja, hogy az előfordult fajok hogyan viszonylanak a három legfontosabb

gyümölcsfa-fajhoz (alma, körte, szilva). A bogarak legnagyobb része május és július folyamán rajzik, a többi rovarcsoport képviselői pedig főleg júliusban találhatók a gyümölcsfákon. A gyümölcsfákra a környezet növényzetéről is sok növényevő rovar átmegegy és valószínűleg ideig-óráig rajtuk tartózkodik, esetleg táplálkozik is, s ezzel a kártevők számát gyarapítja. A talált rovarok egy része csak pihenésre használja fel a fákat. Az ismert kártevő rovarokon kívül több más faj is kifejlődik a fákon. A gyümölcsösök anyagforgalma a környező területekkel kapcsolatos. A gyümölcsösökben domináns fajokat a szerző nem talált, s a fidelis fajok száma is kevés. A vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a gyümölcsösök kártevő faunájában regionális, részint a talajoktól függő különbségek vannak.

Hozzászolt: Kadosa Gy.

3. Vágvolgyi József: »A Kárpátok malakofaunájának kialakulása« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászolt: Soós L.

473. ülés. 1954. február 5-én.

Elnök: Soós Lajos.

A tárgysorozat szerint:

1. Boros István ismerteti a »Bátorliget élővilága« c. munkát.

2. Horváth Lajos: »A kékvércsek élete a hortobágyi Óhati erdőben« c. előadásában ismerteti az 1953. nyarán végzett kutatásainak eredményeit. A kutatás tárgya a kékvércse volt, amely különösen nagy számban fészkel a hortobágyi Óhati erdőben. A kékvércsre vonatkozó ismereteink meglehetősen hézagosak lévén, a kutatás egyik fő célja ezeknek a hiányosságoknak felszámolása volt. Az előadónak a célul kitűzött feladatot sikerült megoldania, és a kékvércsvonatkozó ismereteinek hiányosságait pótolnia. A kutatás másik célja az volt, hogy további adatokat gyűjtsön a táplálék minőségére és mennyiségére vonatkozólag, hogy ezzel a faj gazdasági jelentőségét még biztosabban megvilágítsa. Ez utóbbi kérdésre vonatkozólag olyan sok és pontos adat birtokába jutott, hogy ez kellő alapot ad a kérdéses madárfaj eddigi gazdasági értékelésének némi módosítására.

Hozzászoltak: Balogh J., Boros L., Farkas T., Greschik J., Györffy J., Keve A., Mihályi F. és Varga J.

3. Jászfalusi Lajos: »Tenyézpontyok csontvázrendellenességei« c. előadásában elmondja, hogy különböző állami tőgazdaságokban végzett pontynemesítési munkája során feltűnt neki, hogy a hasvízkört átvészelt tenyészállományban sok (9—80%) testhibás ponty van. Ennek következtében az állomány növekedése heterogén, s a kívánt piaci súlyhatást az állatoknak csekély százaléka éri el. A hibás testű tenézpontyok vázrendszerét tanulmányozva, a szerző megállapította, hogy különösen a porcerészes csontok, pl. a kopolyúfedő, úszók, hátcsigolyák, mutatnak rendellenességet. A csontok eltorzulása olyanfokú lehet, hogy a tenézponty külsőleg is torz alakot ölt. Az előadó kísérletekkel megállapította, hogy a vázrendellenességek a hasvízkór nevű járványos pontybetegség következtében jönnek létre, s mint szerzett tulajdonságok kisebb-nagyobb mértékben öröklődővé válhatnak. Azt tapasztalta továbbá, hogy a vázhibás pontyok utódai hajlamosak a hasvízkórban való megbetegedésre. A pontynemesítőnek tehát érdeke, hogy a tenyésztett törzsek vázfelépítését időnként ellenőrizze, s így a normálistól eltérő példányokat a tenyésztésből idejében kikapcsolhassa.

Hozzászoltak: Györffy J. és Mihályi F.

474. ülés. 1954. március 5-én.

Elnök: Soós Lajos.

A tárgysorozat szerint:

1. Ábrahám Ambrus: »A cornea mikroszkópikus beidegzése, tekintettel a fibrociták idegkapcsolataira« c. előadásában halak, kételtűek, hullók, madarak és emlősök szaruhártyáján, az Ábrahám-féle impregnáló eljárással végzett összehasonlító-vizsgálatai alapján, ismertette a szaruhártya pontos beidegzési viszonyait. Megállapította, hogy a halak szaruhártyájában az idegrostok a *substantia propria corneae*-ban dús fonadékot alkotnak, amelyekből

finom ágak haladnak a hám alá, s innen a hámsejtek közé. A kétéltűek és hullók corneájában az idegrostok lefutása párhuzamos, a hám alatti idegfonadék gazdag, a *substantia propria corneae* rostjai nem kapcsolódnak a fibrocytákhoz. A madarak szaruhártyájában az oldalágak derékszögben lépnek ki a rostokból. A végrostok neurofibrilla-szerű rostocskára hullanak szét, amelyek belépnek a fibrocytákba, végigfutnak a nyúlványokon és helyenként a sejtek plazmájában végződnek. Az emlősök corneája még több rostot tartalmaz. Ezek, főleg az elülső hám alatti területen, olyan sűrű és finom fonadékot formálnak, amelyet semmifele más szervben nem lehet látni. A *substantia propria corneae* végrostjai a legszorosabban kapcsolódnak a fibrocytákhoz, a nyúlványokhoz, és sok esetben megállapítható, hogy maguk vagy oldalágaik a sejt protoplazmájában végződnek.

Hozzászólta: Greschik J., Jendrassik L. és Zimmermann Á.

2. Stammer Aranka és Ábrahám Ambrus: »*A madarak szemmozgató izmainak beidegzése, tekintettel a ganglion ciliare szerkezetére*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászólta: Jendrassik L.

3. Biczók Ferenc: »*A pápakovácsi rét rhizoszféra-Protozoáinak vizsgálata*« c. előadása következő füzetünkben jelenik meg.

Hozzászólta: Balogh L.

4. Horváth Andor: »*A pleistocén Mollusca-fauna értékelése*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászólta: Kriván, Pintér J. és Soós L.

5. Tánecz József: »*A tavi kagyló záróizmának mikroszkópos beidegzése*« c. előadásában elmondja, hogy a záróizmok közül az elülső a ggl. *cerebrale*-ből, a hátsó pedig a ggl. *viscerale*-ből kapja rostjait. Mindkettőből rövid ágak mennek az izom belsejébe. A záróizmok izomrostokban igen gazdagok. Bennük kétféle rosttípus fordul elő: vastagabb motorikus és vékonyabb gátló-ideg. Mindkét rostféleség erősen varicosus. A vastagabb rostok lefutásukban neurofibrillás lemezzé esnek szét. A neurofibrillák ezekben a lemezekben szétválnak, fellazulnak, majd újra rosttá egyesülnek. A rostok legtöbbször kis végfejecskékben végződnek, a mag közepében. Egyes esetekben pedig a végződés előtt kis gomolyt is formálnak. A rostok eredetére vonatkozólag az előadó operációs kísérleteket is végzett. Kioperálta a ggl. *cerebrale*-t és megfigyelte a dűc hiánya következtében fellépő elváltozásokat. A hátsó záróizom fokozatosan működésképtelenné vált a siphóval egyetemben.

Hozzászólta: Ábrahám A. és Soós L.

475. ülés, 1954. április 2-án.

Elnök: Soós Lajos.

A tárgysorozat szerint:

1. R. Stiller Jolán: »*Környezethatások által kiváltott módosulatok epizodikus Peritrichákon*« c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

Hozzászólta: Mödlinger G. és Soós L.

2. Gergely Judit: »*Histofiziológiai vizsgálatok az egér oestrusával kapcsolatban*« c. előadásában elmondja, hogy anyarozs-alkaloidáknak az oestrusra gyakorolt hatását farmakológiai és histofiziológiai szempontból vizsgálta. Ezenkívül részletesen tanulmányozta az oestrusfázisokat. Az oestrus az egérnél 5,9 napig tart. Ezen belül az egyes fázisok időtartama és jellegzetességei elsősorban a vaginakenet kvalitatív és kvantitatív cytológiai vizsgálatával állapítható meg. Az anyarozs-alkaloidák meghosszabbítják az oestrus tartamát, amely a kezelt állatoknál 8,3 napig tart. Az ergometrin és ergotamin külön-külön is fejt ki ilyen hatást, bár jóval kisebb mértékben. A hatás kifejlődését értágítók és papaverin meggátolják. Az élettani és szövettani változások megfelelnek egymásnak. Az oestrus 5,9 napról 8,3 napra tolódik el. A szöveti felépítésben is 8,3 nap alatt játszódnak le ezek a változások, amelyek a kezeletlen állatoknál 5,9 nap alatt zajlanak le. A kezelt állatok alkalmasabbak az oestrus részletes tanulmányozására. A változások a vaginakenet mellett legszembetűnőbbek magán a vaginán, amelynek minden egyes rétege reagál, korlátozottak az uteruson és kevésbé érintik a *tuba uteriná*-t. A változásoknak legjobban kitett réteg mindenütt a *tunica mucosa*, amelynek hámja és *lamina*

propria-ja, sőt a méhben és a tubában cuticuláris szegélye is minden fázisban élénken reagál. De az oestrus lezajlását, a vaginakenet létrejöttét csak akkor érthetjük meg, ha nemcsak a fel-
színes rétegeket nézzük, hanem minden szervet a maga egészében vizsgálunk.

Hozzászólók: Bierbauer J. és Zimmermann G.

3. Erdős József: »Az *Eridontomerus* Crauf. (*Torymidae*, *Hymen.*) nemzetség
revíziója» c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

476. ülés. 1954. május 14-én.

Elnök: Soós Lajos.

A tárgysorozat szerint:

1. Sztankayné Gulyás Magdolna, Fornosi Ferenc és Molnár
Erzsébet: »*Encephalomyelitis-vírus hazai kullancsokban*» c. előadása a következő füzetünk-
ben olvasható.

Hozzászóló: Balogh J.

2. Stohl Gábor: »*A háziállatok eredetének néhány vitás kérdése*» c. előadása mostani
füzetünkben jelent meg.

Hozzászóló: Reményi A.

3. Méhes Gyula: »*Biocönológiai tanulmányok tölgyfa-gubacsokon és gubacsdara-
zsakon*» c. előadása a következő füzetünkben olvasható.

Hozzászóló: Balogh J.

4. Ponyi Jenő: »*Ökológiai és táplálkozásbiológiai vizsgálatok a Gammarusok köréből*»
c. előadása a következő füzetünkben jelenik meg.

5. Krolópp Endre: »*Néhány malako-faunisztikai adat a Dunántúlról*» c. előadása
mostani füzetünkben jelent meg.

Hozzászóló: Soós L.

TARTALOM

Ábrahám A. & Stammer A.: A madarak szemmozgató izmainak beidegzése, tekintettel a <i>ganglion ciliare</i> szerkezetére	115
— Die Innervation der Augenmuskeln der Vögel, unter Berücksichtigung der Struktur des <i>Ganglion ciliare</i>	133
Абрахам, А. & Штаммер, А.: Иннервация глазодвигательных мышц у птиц, учитывая структура ресничного узла	134
Beretzky P.: Alócsér Magyarországon	135
— Die Raubseeschwalbe (<i>Hydroprogne caspia</i> Pall.) in Ungarn	145
Erdős J.: Az <i>Eridontomerus</i> Crawf. nemzetség (Torymidae, Hymen.) fajai	149
— Species generis <i>Eridontomerus</i> Crawf. (Torymidae, Hymen.)	156
Fábián Gy.: Reciprok-hybridek eltéréseiről, egér- és nyúl kísérletek alapján	161
— Data of Mouse and Rabbit Experiments on Differences in reciprocal Hybrids	169
Horváth A.: A paksi pleisztocén-üledékek csigái és értékelésük	171
— The Snails of the Pleistocene Deposits at Paks	185
Хорват, А.: Улитки в отложениях плейстоцена из с. пакш и их оценка	185
Krolopp E.: Néhány malakofaunisztikai adat a Dunántúlról	189
— Einige malakofaunistische Angaben aus Westungarn	191
Stiller J.: A <i>Vorticella microstoma</i> Ehrenberg (Peritritricha, Ciliata) mint az ökológiailag különböző vizek bioindikátora	193
— <i>Vorticella microstoma</i> Ehrenberg (Peritritricha, Ciliata) als Bioindikator ökologisch verschiedener Gewässer	199
Stiller J.: Környezeti hatások által kiváltott módosulatok epizoikus Peritritrichákon	201
— Durch Umweltseinflüsse entstandene Modifikationen epizoischer Peritritrichen	211
Stohl G.: A háziállatok eredetének néhány vitás kérdése	213
— Einige Probleme der Abstammungslehre unserer Haustiere	217
Штол, Г.: О некоторых спорных вопросах происхождения домашних животных	217
Szelényi G.: Kártétel-előrejelzés a növényvédelemben	219
— Schädlingsprognose und Pflanzenschutz	223
Szunyoghy J.: Adatok a <i>Microtus oeconomus</i> méhelyi Éhik elterjedésének, halló- és peniscontjának ismeretéhez	225
— Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung, sowie der Gehörknöchelchen und des Penisknöchelchens von <i>Microtus oeconomus</i> méhelyi Éhik	230
Topál Gy.: Denevérgyűrzés Magyarországon. II. rész	231
— Beringen von Fledermäusen in Ungarn. II. Teil	238
Tusnádi Gy.: Biológiai védekezés ragadozó madarakkal halastavaink szárnyas kártevői ellen	239
— Défense biologique par des rapaces contre les alifères nuisibles de nos étangs à poissons	242
Varga L.: A »tó« fogalmáról, figyelemmel hazai állóvizeinkre	243
— Zur Frage des See-Begriffes, mit besonderer Berücksichtigung der ungarischen stehenden Gewässer	254
Vágvolgyi J.: A Kárpátok malakofaunájának kialakulása	257
— Development of the Malacofauna of the Carpathians	270
Варгвельды, Й.: Образование малакофауны Карпат	270
Woynárovich E.: A vizek táplálék- és energiakörforgalmának mennyiségi általánosított ábrázolása	279
— Generalized Diagrammatic Illustration of Food and Energy Cycles in Waters	285
Zimmermann Á.: A házimacska szájkörüli szerveiről	287
— Über die circumoralen Organe der Hauskatze	292
Irodalom	295
Szaksztályunk ülései	299

Área: 30.- FI